

## ÚPRAVA VLASTNOSTÍ STANOVIŠTĚ

Konkrétní úprava vlastností stanoviště není možná bez řady charakteristik stanoviště, především pak půdních vlastností. Základní rámec hodnocení půd pro vegetačně technické hodnocení uvádí ČSN 83 9011.

### Základní termíny a definice podle ČSN 83 9011

- Propustnost pro vodu: schopnost půdní vrstvy propustit za určitou dobu určité množství vody
- Substrát: zpravidla uměle připravená náhrada půdy, která většinou sestává z několika vzájemně promísených materiálů

### Hodnocení půd podle ČSN 83 9011

- Vegetačně technické hodnocení-všeobecně: V rámci předběžných průzkumů podle 8.1.2 je třeba s ohledem na vegetačně technické hodnocení ujasnit, zda vlastnosti půdy odpovídají předpokládané vegetaci a použití, nebo musí být upraveny, v jakém rozsahu může být svrchní a spodní vrstva půdy zpracováním dočasně nebo trvale narušena a jaká opatření musí být přijata, aby se zabránilo nebo omezilo poškození. K tomu mohou přispět zkoušky vlastností podle 4.1.2 až 4.1.7.
- Vegetačně technické hodnocení-zrnitost: Z rozdělení částic je možno usoudit na fyzikální vlastnosti půdy, což ve spojení se zařazením půd do půdních skupin podle kapitoly 5 umožňuje posouzení stupně obtížnosti a časové náročnosti prací s půdou. Zkouška podle 9.1.1.
- Vegetačně technické hodnocení-plasticita a konzistence: Jílovité půdy mají v důsledku své plasticity, v závislosti na obsahu vody, různou konzistenci (stavy).
- Vegetačně technické hodnocení-plasticita a konzistence: Momentální konzistence půdy je pro její zpracovatelnost rozhodující. Jestliže se zpracovávají půdy s příliš vysokým obsahem vody, existuje nebezpečí těžkého, a jen dlouhodobě a s velkými náklady odstranitelného, poškození půdní struktury. Poškození půdní struktury, zejména změna v rozdělení pórů, nepříznivě ovlivňuje hospodaření s vodou a vzduchem, jakož i biologickou aktivitu, a brání prokořeňování půdy. Zkouška podle 9.1.2.
- Vegetačně technické hodnocení-propustnost pro vodu: Propustnost pro vodu je závislá hlavně na zrnitosti a struktuře půdy, zejména na podílu makropórů.
- Vegetačně technické hodnocení-propustnost pro vodu: Propustnost pro vodu ovlivňuje zatížitelnost vegetační vrstvy travnatých hřišť a rekreačních luk, jakož i trávníků na parkovištích, a také schopnost vegetace, zvláště dřevin, snášet stanoviště. Zkouška podle 9.1.3
- Vegetačně technické hodnocení- obsah organické hmoty: Jako organická hmota se zde označují všechny organické součásti půdy. Patří k nim také kořeny, zbytky rostlin a organické pomocné půdní látky.
- Vegetačně technické hodnocení- obsah organické hmoty: Stejně jako jílovité minerální částice ovlivňuje organická hmota zejména plasticitu a schopnost půdy zadržovat vodu. Zkouška podle 9.1.4.

- Vegetačně technické hodnocení-půdní reakce: Pod pojmem půdní reakce se rozumí koncentrace volných vodíkových iontů v půdě. Každý rostlinný druh vyžaduje specifický rozsah pH. Zkouška podle 9.1.5.
- Posuzování vlivu na životní prostředí: Při posuzování vlivu na životní prostředí je nutno přihlížet zejména k požadavkům, které vyplývají z odpovídajícího předpisu o ochraně půdy a starých zátěžích

Při přípravě stanoviště je třeba rozlišovat mezi úpravou stanoviště a vytvořením stanoviště (viz.kap. SZ06 ). Opatření k optimalizaci stanoviště pro konkrétní vegetační prvky nejsou třeba, pokud zabudování a vrstvení půdy probíhá podle oborových pravidel krajinné tvorby a druh půdy odpovídá potřebám rostlin. .

V principu je žádoucí, aby pozdější způsob ozelenění byl co do volby druhů sladěn s druhem půdy a se stanovištěm, aby se co nejdříve dosáhlo přirozené ekologické rovnováhy. Tato ideální představa se však často nachází v rozporu se skutečností. Tato skutečnost je určována jednak cílovými představami, které jsou spojeny s plochou zeleně ohledně jejího využití a vzhledu, jednak zásadními stanovištními změnami, k nimž dochází v důsledku výškových a hloubkových stavebních prací a v důsledku zemních a půdních krajinářských úprav

Ve školkařské, zahradnické a krajinářsko-stavební praxi se na základě dlouholetých zkušeností při pěstování dřevin, výsadbě stromů a úpravě vegetačních ploch k optimalizaci vlastností půdy na stanovištích již po generace užívá půdních směsí s přísadami či bez nich a zlepšujících materiálů. Způsob úpravy stanoviště se vyvinul z praktických zkušeností a částečně z poznatků získaných při pokusech ve výzkumných institucích.

Řada postupů byla do krajinářské tvorby převzata rovněž ze stavebnictví (např.zemní práce – kap SZ02). Z tohoto faktu vyplývají kromě pozitivního přínosu i dva potenciální konflikty při použití a zpracování půdy za účelem výsadby – jedná se o vnímání:

- půdy jako stavebního materiálu a podkladní vrstvy (stavebního základu) z hlediska půdní mechaniky,
- půdy jako vegetačního základu pro vytvoření stanoviště z hlediska pěstebních požadavků

Při realizacích v oblast zahradní a krajinářské tvorby se v rámci různých stavebních úprav provádějí rozsáhlé přesuny půdy. Přitom je půda narušována ve svém přirozeném uložení a také, zvláště převrstvováním, ve své struktuře a stabilitě, což při nepřiměřené manipulaci vede k jejímu poškození.

Vědecké práce k objasnění vlastností, vhodnosti a použití substrátů a pomocných látek nebyly dosud především z finančních důvodů provedeny ve větším měřítku. Rovněž není k dispozici všeobecný přehled, který by kvůli praktické orientaci shrnoval produkty a metody, které se nacházejí na trhu.

Cíl tohoto stručného úvodu spočívá v objasnění kritérií pro výběr a použití zlepšujících materiálů, aby bylo možno pomocí vhodných materiálů a metod za výhodnou cenu vytvořit dlouhodobě vhodné a stabilní půdní podmínky stanovišť. V plném rozsahu je třeba rovněž odkázat na pedologickou literaturu.

## 1. Východiska

Oporu pro zlepšování půdy obsahuje ČSN 83 9011 - kapitola „Příprava vegetačních ploch“:

- Zlepšování půdy a hnojení do zásoby: Při zlepšování půdy přidáváním vhodných materiálů musí následovat jejich rovnoměrné rozprostření a zapracování. Hnojení do zásoby se zpravidla zapracovává před výsadbou rostlin nebo založením trávníku. Druhy a dávky hnojiv je nutno upravit podle obsahu živin v půdě, ročního období a účelu použití.

ČSN 83 9011 - Zkoušky pro vegetačně technické hodnocení:

- Průkazní zkoušky - vhodnost materiálů pro zlepšování půdy: Vhodnost materiálů pro zlepšování půdy je nutno prokázat v požadovaném rozsahu osvědčeními o zkouškách, výsledky vědeckých pokusů nebo laboratorními analýzami.

Úprava stanoviště je nezbytná, aby se odstranily nedostatky ve kvalitě a vrstvení půdy ve velikosti očekávaného objemu kořenů. V tomto procesu je nutno respektovat celkovou integritu půdního prostředí. Především s ohledem na již zmíněný rozsah zemních prací, které provází většinu předmětných staveb je nutno upozornit především na oblast půdně mechanických a vegetačně-pedologických hodnot

Fyzikální a mechanické vlastnosti půdy jsou do značné míry určovány rozložením velikosti zrn, tedy tímto poměrem:

štěrk : písek : jemnozrnný písek : jíl

Oproti zemědělské pedologii, která pro vegetačně relevantní půdní vlastnosti bere v úvahu pouze rozsah zrnové velikosti 0 - 2 mm, půdní mechanika vztahuje charakteristické hodnoty půdy na celé spektrum zrnových velikostí od 0 mm až po šterková zrna. Blokovitý materiál > 60 mm se kvůli své monolitické kompaktnosti u některých vlastností půdy, např. teploty a tepelné vodivosti, hodnotí odděleně.

Zemědělská pedologie oproti tomu odvozuje vegetačně relevantní vlastnosti půdy výhradně z podílu zrn < 2 mm v jemné půdě, přičemž vliv půdního skeletu > 2 mm není brán v potaz. Druhy půdy se potom znázorňují pouze podle podílu zrnových velikostí

písek : jemnozrnný písek : jíl

Z kvocientů frakčních podílů křivky rozložení zrn 0/60 je možno pro krajinářskou praxi odvodit bez velké náročnosti na výpočet řadu charakteristických hodnot půdy, které by pro vegetačně technické práce znamenaly cennou možnost odhadu druhu půdy, mechanických vlastností, zpracovatelnosti a hydraulických charakteristických hodnot.

- podle rozsahu rozložení zrnových velikostí a způsobu průběhu zrnitostní křivky lze při přípravě projektu a při stavbě s určitými zkušenostmi odhadnout stlačitelnost a sedání, stejně jako rozložení pórů a propustnost pro vodu
- plastické vlastnosti a tím i meze zpracovatelnosti je rovněž možno přibližně odvodit z interpretace zrnitostních křivek pomocí určení druhu půdy a podílu jílu a zrn < 0,06 mm
  - v principu má podíl jemných zrn < 0,06 mm již od 5 % (hmot.) s rostoucím obsahem vody rozhodující vliv na zpracovatelnost, tedy na meze zpracovatelnosti půdy, a na hydraulické vlastnosti.
  - prakticky se přitom projevuje: sedání půdního materiálu během výsadby a po výsadbě, citlivost na stlačení při zpracování půdy (*nahromaděná vlhkost*), zádržná kapacita pro vodu (*odolnost proti vysušení*) a s tím spojená náchylnost k provlhnutí nebo citlivost vůči vysušení.

Níže uvedenými charakteristickými hodnotami jsou definovány zvláště mechanické, fyzikální a v důsledku částečně i chemické vlastnosti půd a substrátů na stanovištích:

- druh půdy, vnitřní eroze / sufoze, odolnost proti naplavení
- stlačitelnost, citlivost na sedání, smršťování / bobtnání, rozložení pórů
- zádržná kapacita pro vodu, využitelná polní kapacita (voda dostupná pro rostliny), vodivost pro vodu, kapilární výška výstupu
- kapacita vzdušných pórů, difuze plynů, obsah půdního kyslíku
- půdní koloidy, zádržná kapacita pro živiny

Pro správnou úpravu půdy pro výsadbová stanoviště dřevin jsou z vegetačně-pedologického hlediska prioritní tyto cíle:

- strukturální stabilita půdy a substrátu, odolnost proti sedání a stlačování
- vysoký podíl vzdušných pórů, vysoká využitelná polní kapacita, drenážní schopnost
- optimální rozměr kořenového prostoru, dobrá prokořenitelnost celého prostoru
- žádná stlačená místa (horizonty nahromaděné vlhkosti)
- fyziologická snášenlivost rostlin, optimální zásobení živinami

## **2. Obecné možnosti při používání zlepšujících materiálů**

Úprava svrchní vrstvy půdy má za cíl přizpůsobení půdně-fyzikálních a půdně-chemických daností plánovanému využití, odstranění či zmírnění škod vzniklých při stavebních pracích nebo přesunech půdy nebo opětovné nastartování biologické aktivity svrchní vrstvy půdy. Proto neexistují žádné všeobecně závazné recepty. Úpravná opatření je třeba upravit podle toho, jakého cíle se má dosáhnout.

Cílem použití zlepšujících materiálů při přípravě půdy na stanovištích stromů a dřevin je zlepšení strukturálních, mechanických, vegetačně-pedologických, fyzikálních a chemických vlastností půdy.

Fyzikální vlastnosti půdy jsou již zpravidla dány např. rozložením zrnitosti, tedy druhem půdy. Tím je pevně dána také zádržná kapacita pro vodu, propustnost pro vodu, plastické vlastnosti, vlastnosti při zpracovávání a stlačitelnost. Ovlivnění těchto vlastností bývá zpravidla velmi nákladné, např. zvýšením podílu hrubších zrn k dosažení hrubší zrnitosti nebo přidáním jemných zrn. Přitom je nutno dodržet pravidla půdní mechaniky, protože jinak jsou výsledkem půdně-mechanicky nestabilní směsi se sklonem např. k usazování, sufozi nebo stlačení.

Chemické vlastnosti půdy se naproti tomu dají změnit mnohem jednodušeji a rychleji pomocí vhodných reaktivních pomocných látek nebo hnojiv.

Nezbytnost, způsob a míra použití zlepšujících materiálů a půdně-sanačních metod na starých stanovištích a při plánování a realizaci nové výsadby musí být vždy prokázány místně-specifickou vegetačně-pedologickou analýzou. Jen tak lze zamezit zbytečnému použití a v krajním případě poškození půdy nevhodnými a stanovišti neuzpůsobenými prostředky.

Použití zlepšujících materiálů je třeba upravit podle toho, jakého cíle se má dosáhnout – především:

- před jejich výběrem a použitím je nutno na základě vegetačně-pedologické expertízy místně-specificky prokázat jejich nezbytnost a vhodnost;

- zlepšující materiály a pomocné prostředky je možno použít pouze s ohledem na půdní mechaniku a vegetační pedologii, neboť v opačném případě dochází k poškození půdy a rostlin;
- nelze použít prostředky, které s ohledem na pedologická kritéria (např. spotřeba kyslíku v kořenovém prostoru při aplikaci odbouratelných organických látek; preparáty s vysokým obsahem NaCl aj.) je nutno považovat za nevhodné;

## **2.1. Rizika použití zlepšujících materiálů**

Jako možné poškození půdy je nutno uvést:

- nesprávné uzpůsobení zrnitosti k půdě na stanovišti, s následky:
  - usazování zrn, tvorba provhlčených vrstev, vnitřní eroze, sufoze
- nesprávné filtrační uzpůsobení příslušných půdních vrstev, následky:
  - kapilární zlom, tvorba nepropustných horizontů na hraniční vrstvě
- změna chemických parametrů, následky:
  - např. změna hodnoty pH, anaerobie v důsledku vysokého podílu organické hmoty, poškození solemi
- uvolnění škodlivých (vůči půdě a/nebo rostlinám) látek:
  - poškození půdní struktury, poškození rostlin (např. uvolnění Cl<sup>-</sup>)

Analýza stanoviště by měla ukázat, zda je vhodné provést opatření uvedená v následujícím přehledu jednotlivě či ve spojení s jinými metodami.

## **1. ZLEPŠENÍ FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ PŮDY**

### **1.1. Zlepšení půdní struktury za účelem získání stabilních drobtovitých agregátů pro optimální výměnu vzduchu a vody pomocí**

- fyzikálního mechanického rozvolnění a stabilizace půdy
- zlepšení půdní reakce (pH), provzdušnění
- přidání flokulačních činidel pro stabilizaci drobtovité struktury, např. vápno, sádra, akryláty
- odstranění látek poškozujících strukturu, např. sodíku pomocí měniče iontů, sádry
- přidání jílovitých minerálů jako pojidla

### **1.2. Změna druhu půdy (změna zrnitostní křivky, textury): za účelem získání vyšší pojivosti u písčitoštěrků (zvýšení zádržné kapacity pro vodu) nebo nižší pojivosti u jílu, jemnozrnných písků a hlín, zlepšení drenážní schopnosti)**

- zjemnění zrnitostní křivky přidáním jílovitého až jemnozrnnopísčitého materiálu, např. bentonitu
- zvýšení hrubosti zrnitosti přidáním písčitoštěrkovitého materiálu, kamene
- zvýšení podílu minerálů u silně humózních půd přidáním minerálních látek
- zvýšení podílu humusu přidáním organické hmoty, kompostu aj. (pouze u svrchní vrstvy půdy, mulčovací vrstvy a hrubého písku)

### **1.3. Zvětšení využitelného kořenového prostoru:**

- hloubkové rozvolňování půdy, odstranění nepropustných vrstev
- vrtné/trhací metody k zvýšení hloubky prokořenění
- u půd s vysokou propustností zavedení plovoucích vodních horizontů v podorníční vrstvě (geotextilie, vrstvy bentonitu)

### **1.4. Stavebně-technická pomocná opatření**

- filtračně uzpůsobené půdní konstrukce
- filtračně uzpůsobené drenážní vrstvy s odvodem do vsakovacích jam
- filtračně uzpůsobené vsakovací a/nebo zádržné rýhy
- geotextilie, geolinery

## **2. ZLEPŠENÍ CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ PŮDY ZA ÚČELEM OPTIMALIZACE UKLÁDÁNÍ ŽIVIN, ZÁSBOVÁNÍ ŽIVINAMI A PUFRACE:**

### **2.1. Zlepšení chemických vlastností půdy:**

- za účelem optimálního zásobování živinami
- pufrace, fixace nebo odstranění toxických a antagonistických látek

### **2.2. Regulace půdní reakce, hodnoty pH:**

- zlepšení půdní struktury a pufracích vlastností vůči vniknutí kyseliny
- zlepšení výměnné kapacity k optimalizaci přívodu živin a zádržné kapacity

### **2.3. Odstranění nežádoucích nebo škodlivých látek obsažených v půdě:**

- odstranění posypové soli měničem iontů, sádrou
- odstranění těžkých kovů měničem iontů
- odstranění přebytké organické hmoty peroxidem vápníku

### **2.4. Zlepšení půdní struktury**

- pomocí chemických flokulačních činidel a půdních drobidel
- přidáním organické hmoty (jen u horní vrstvy půdy a hrubého písku)

## **3. ZLEPŠENÍ PŮDNÍ STRUKTURY ZVÝŠENÍM BIOLOGICKÉ AKTIVITY PŮDY:**

- Podpora půdní fauny, tvorby humusu
- Přikrytí vhodným mulčovacím materiálem, např. travním kompostem, slaměnou řezankou s melasou
- Meliorační výsevy, např. hořčice, vojtěška, Phacelia, slunečnice, atd.
- Mikrobiální injekce: např. mykorrhizní symbiózy, nitrobacter, atd.

### 3. Úprava vlastností stanoviště – konkrétní postupy

#### 3.1. Úprava propustnosti pro vodu

Příliš nízkou propustností trpí zpravidla pojivé půdy a humózní půdy s jemně rozloženou organickou hmotou schopnou bobtnání. Možný způsob úpravy s cílem zvýšení propustnosti představuje zapravení písku kvůli zvýšení množství hrubých pórů, případně ve spojení s přidáním dlouhovlákněné rašeliny kvůli zvýšení nenasyčeného pohybu vody. Rozsah úprav lze odvodit pouze ze zrnitostního složení půdy. U těchto opatření je nutno vzít především v úvahu to, že příliš malá množství písku a písek o příliš hrubé zrnitosti zůstávají bez účinku, protože je pojivé půdní složky obalí jako plášť a zamezí tak jejich působení.

S příliš nízkou propustností se lze vyrovnat i tím, že se povrchu dá sklon více než 3 %, čímž se sníží vsakování většího množství vody spolu s příslušnými negativními dopady u pojivých půd. Odtékající voda se pak musí vsáknout na jiném místě nebo musí být odvedena do kanalizace.

Úprava propustnosti vegetační vrstvy zůstává do značné míry neúčinná, nemůže-li se voda vsakovat do stavebního podloží. Tyto stlačené spodní půdy, horizonty hromadění vlhkosti nebo stlačení způsobená stavebními pracemi lze někdy upravit již hloubkovým rozvolněním. Často je ale ještě třeba přikročit k dodatečným opatřením ke stabilizaci rozvolnění, např. zapravení písku nebo přimíchání vápna, aby rozvolnění a jím umožněný odvod vody zůstaly trvale účinné. Pokud taková opatření nedávají naději na úspěch, je nutné pod vysoce namáhanými plochami zajistit odvod vody drenážním systémem nebo v případě nutnosti zabudovat drenážní vrstvu.

Definice velikosti pórů a její vliv na půdní vodu podle: SCHEFFER/ SCHACHTSCHABEL IN BEIER (19..)

| Označení pórů     | Průměr pórů                            | Pohyb vody<br>(Dostupnost vody)            | Vzlínavost<br>( $m_{vs}$ ) * | Vzlínavost<br>(pF-hodnoty) |
|-------------------|--|--|------------------------------|----------------------------|
| široké hrubé póry | 50/1000 mm<br>≡ 50 $\mu$ m             | snadno a rychle<br>(pro rostliny dostupné) | až 0,6                       | < 1,8                      |
| úzké hrubé póry   | 10...50/1000 mm<br>≡ 10...50 $\mu$ m   | pomalou<br>(pro rostliny dostupné)         | 0,6 až 3,0                   | 1,8...2,5                  |
| střední póry      | 0,2...10/1000 mm<br>≡ 0,2...10 $\mu$ m | kohezní voda<br>(pro rostliny dostupné)    | 3,0 až 15,0                  | 2,5...4,2                  |
| jemné póry        | < 0,2/1000 mm<br>≡ 0,2 $\mu$ m         | kohezní voda<br>(pro rostliny nedostupné)  | přes 15,0                    | > 4,2                      |

\*  $m_{vs}$  = m vodního sloupce; odpovídá maximální („pasivní“) kapilární výšce výstupu

Příklady pro propustnost vody v minerálních půdách podle: BÖLLING: Bodenkennziffern..., Springer-Verlag IN BEIER (19..)

| Druh půdy                  | Koeficient propustnosti $k_f$ |                    |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| suť (říční štěrk, oblázky) | $10^{-1}$ až 5 m/s            | 360 m/h až 18 km/h |
| hrubý štěrk                | $10^{-2}$ až 2 m/s            | 36 m/h až 7 km/h   |
| střední štěrk              | $10^{-3}$ až 1 m/s            | 4 m/h až 4 km/h    |
| jemný štěrk                | $10^{-4}$ až $10^{-2}$ m/s    | 0,3 m/h až 36 m/h  |
| hrubý písek                | $10^{-5}$ až $10^{-2}$ m/s    | 4 cm/h až 36 m/h   |
| střední písek              | $10^{-6}$ až $10^{-3}$ m/s    | 4 mm/h až 4 m/h    |
| jemný písek                | $10^{-6}$ až $10^{-3}$ m/s    |                    |
| jemnozrnný písek           | $10^{-9}$ až $10^{-5}$ m/s    | 0,1 mm/d až 4 cm/h |
| spraš                      | $10^{-10}$ až $10^{-5}$ m/s   |                    |
| hlína                      | $10^{-10}$ až $10^{-6}$ m/s   |                    |
| jíl                        | $10^{-10}$ až $10^{-8}$ m/s   | 3 mm/a až 30 cm/a  |
| bentonit                   | < $10^{-12}$ m/s              | < 1 mm/30 a!       |



### 3.2. Úprava vododržnosti

Jako opatření se nabízí:

A) Přidání organické hmoty v podobě rašeliny, organických hnojiv nebo jiných organických substrátů, např. produktů z kůry. Přitom je třeba vzít v úvahu, že jemná organická hmota schopná bobtnání může značně ovlivnit propustnost.

B) Přidání umělých hmot zadržujících vodu s otevřenou buňkovitou strukturou. Tyto se však většinou kombinují s organickými látkami, aby odevzdávání vody probíhalo kontinuálně a nepřestávalo náhle, jak k tomu u těchto umělých hmot dochází.

C) Přidání jílu nebo písčitého kalu (zrnitost 0,002 až 0,02 mm) v suché, mleté podobě. Rovněž u tohoto opatření je rozsah závislý na druhu využití, přirozeném obsahu organické hmoty a zrnitostním složení půdy. U namáhaných vegetačních vrstev není vhodné zvyšovat organickou hmotu na více než 3 %.

### 3.3. Úprava namáhatelnosti

Vegetační plochy, které jsou namáhané hrami a sportem, musejí mít takovou půdní strukturu, aby ani v provlhčeném stavu nepodléhaly při namáhání žádnému podstatnému zmenšování pórů. Musejí tedy mít silnou zrnitostní kostru. Tak je tomu pouze u půd s nízkým obsahem pojivých složek. Namáhatelnost pojivé půdy se tedy zvýší přidáním příslušného množství vhodného štěrkopísku. Důkladným průzkumem je třeba přezkoumat rozsah potřebné úpravy, pokud opatření nemá zůstat bez účinku kvůli příliš nízkému množství přidaného písku nebo kvůli špatné zrnitosti.

### 3.4. Změna půdní reakce

Protože změny půdní reakce lze většinou dosáhnout pouze velmi pomalu, např. použitím vhodných hnojiv, přimícháním vhodných půd a substrátů nebo výměnou půdy, měla by nejprve být dána přednost výběru rostlin, které odpovídají stávající půdní reakci.

Pokud je změna nevyhnutná, provádí se zvýšení hodnoty pH až na 7,0 za použití zásaditých hnojiv na bázi oxidů, hydroxidů a uhličitanu vápníku nebo hořčíku, jako např. Thomasova moučka nebo vápno. Potřebné množství se stanovují laboratorně. Snížení hodnoty pH se dosahuje za použití fyziologicky kyselých hnojiv, např. síranu amonného. K přípravě kyselého substrátu pro bahenní rostliny se používá rašelina.

### 3.5. Změna obsahu organické hmoty

Toto opatření se často nachází v souvislosti s opatřeními za účelem úpravy propustnosti, vododržnosti nebo změny plastických vlastností. Nejznámějším prostředkem na zvýšení obsahu organické hmoty je rašelina, jejíž vysoký obsah ligninu je obzvláště žádoucí. Kvůli šetření s již jen omezeně dostupnou rašelinou by se mělo přednostně užívat organických látek z biologického recyclingu. To se také výslovně požaduje v ČSN DIN 18915. U těchto látek se jedná o komposty z kůry, rostlinných odpadních produktů a organických odpadních produktů z domácností. Dále se také zpracovává bahno z čističek. Protože složení těchto produktů kolísá v závislosti na původu a jejich kvalita také velmi závisí na způsobu zpracování, mělo by se užívat pouze „jakostně ověřených kompostů“. Tyto produkty podléhají kontrole třetích subjektů a je u nich vyznačeno složení obsažených látek. V žádném případě nesmějí být do půdy

zapraveny substráty s nepřipustným množstvím těžkých kovů nebo na namáhaných plochách substráty obsahující předměty s ostrými hranami.

Úprava obsahu organické hmoty může probíhat také za pomoci zeleného hnojení, ať již v podobě přecházejícího pěstování nebo průběžného ozelenění. Účinnost však kvůli nízkému podílu ligninu v biomase není vysoká. Větší význam má zde působení kořenů na půdu a podpora života v půdě mikroorganismy.

### 3.6. Změna plastických mezí

Plastické chování půdy lze upravit přimícháním hrubozrnnějších látek nebo organické hmoty. Zředěním lze především snížit citlivost půdy na klimatické vlivy. Znatelného výsledku lze většinou dosáhnout pouze přimícháním zhruba 50 % písku/štěrku, často je třeba i více. Díky tomuto opatření se půda stane propustnější a nosnější.

Také přidáním dlouhovlákně organické hmoty lze pozitivně ovlivnit plastické chování půdy. Jemná organická hmota, jaká se nachází např. v kalu z čističek, může naopak stav ještě zhoršit.

Třetí možnost, jak upravit plastické chování, spočívá ve stabilizaci vápnem. Vápno způsobuje okamžité vysušení půdy, kterou je tak možné již po krátké době zpracovávat. Dojde k jistému stabilnímu zdrtování, které do jisté míry také zlepšuje propustnost. Zvýší se však hodnota pH, což je při přikročení k tomuto opatření nutno vzít v úvahu.

Před prováděním opatření, která mění plastické vlastnosti půdy, by se mělo kvůli nákladům, s těmito opatřeními spojeným, přezkoumat, zda by nebylo možné omezit nevýhody způsobené plastickými vlastnostmi dobrým odvodněním povrchu. Ještě lépe by bylo, kdyby se způsob využití na základě vhodného projektu uzpůsobil daným poměrům.

### 3.7. Úprava obsahu živin

Aby se vegetaci umožnil dobrý start a rychlé etablování, provádí se většinou počáteční hnojení. Při posudcích se často uvádí pouze množství čistého hnojiva, takže je vždy třeba pro hnojivo, které chceme použít, provést přepočít ke stanovení skutečného množství hnojiva.

- Příklad přepočtu čistého hnojiva na tržní hnojivo:
  - Pomocí hnojiva „Rustica rot 13:13:21“ se má zapravit do půdy 10 g čistého dusíku. Přepočet:

$$\frac{x \text{ (potřebné množství hnojiva)}}{10 \text{ (potřebné čisté hnojivo)}} = \frac{100}{13 \text{ (obsah čistého hnojiva v tržním hnojivu)}}$$

$$\text{potřebné množství} = 1000/13 = 76,92 \text{ g Rustica rot/m}^2.$$

### **3.8. Regenerace narušené svrchní vrstvy půdy**

Zvláštní význam pro zahradní tvorbu má podpora činnosti mikroorganismů po provedení stavebních prací. Navzdory všem ochranným pracovním předpisům dochází při příslušných pracích na svrchní vrstvě půdy k narušení či zničení půdních struktur, zvláště struktury pórů. Poškození struktury ovlivňuje výměnu vody a vzduchu a biologickou aktivitu a zamezuje prokořenění půdy.

DIN 18915 proto výslovně poukazuje na to, že narušená svrchní vrstva půdy po stavebních pracích zpravidla potřebuje období regenerace. Případně je třeba této regeneraci napomoci dodatečnými opatřeními. K těm patří rozvolnění půdy, aby se přes hrubé póry dostal do půdy vzduch. Nejdůležitějším a nejúčinnějším opatřením je přidání organické hmoty za účelem podpory činnosti mikroorganismů. K tomu je vhodné použít kompost.