

PODNIKOVÁ NORMA

ACRE, spol. s r. o.,
Střížkovská 2426/1
180 00 Praha 8

SADOVNICKÝ SUBSTRÁT ACRE

ÍSLO:
PN 2/2021

Tato podniková norma platí pro výrobu, zkoušení, dodávání a užívání substrátů pod obchodním názvem *Sadovnický substrát ACRE*.

I. Všeobecně

1.1. Kromě požadavků této normy platí ty články zákona č. 156/98 Sb. o hnojivech ve znění zákona č. 308/2000 Sb., které odpovídají charakteru výrobku.

1.2. Charakteristika výrobku:

Sadovnické substráty ACRE splňují podmínky pro zařazení do typového substrátu 19.4d Zeminy a substráty na bázi minerálních komponentů, podle Vyhlášky č. 131/2014 Sb.

Sadovnické substráty ACRE jsou homogenizované směsi drceného spongilitu, dalších strukturních minerálních komponentů (drcený expandovaný jíl, expandované břidlice, pemza, drcené cihly, zeolity), písku, zeminy a organických komponentů (rašelina, zahradní kompost). Tvoří ucelenou řadu, která umožňuje zakládání různých vegetačních prvků.

Sadovnický substrát ACRE stromový se používá pro vyplnění výsadbové jámy při výsadbě vzrostlých stromů nebo pro výměnu zeminy ve výsadbové jamce při výsadbě sazenic dřevin. U výsadeb stromů, kde je požadována tolerance k zatížení, se stromový substrát kombinuje s hrubým spongilitem frakce 30–60 mm (odpovídá frakci pro drcené kamenivo) v podílu do 30 % obj. Pro tento způsob výsadby je standardně určen stromový minerální substrát.

Sadovnický substrát ACRE stromový minerální se používá pro vyplnění výsadbové jámy při výsadbě vzrostlých stromů v okolí komunikací, kdy je část výsadbové jámy zadlážděna. U výsadeb stromů, kde je požadována vysoká tolerance k zatížení, se stromový minerální substrát kombinuje s hrubým spongilitem frakce 30–60 mm (odpovídá frakci pro drcené kamenivo) v podílu do 30 % obj.

Sadovnický substrát ACRE trávnickový se používá pro přípravu vegetační vrstvy 5–10 cm vysoké pro založení trávníku výsevem nebo položením travního koberce. Trávnickový substrát je vhodný i pro založení šterkového trávníku, pochozího nebo pojezdového trávníku (např. plocha parkovišť) s velmi vysokou tolerancí k zatížení. Celková mocnost vrstvy šterkového trávníku je závislá na četnosti pojezdů a požadavkům na stání vozidel a pohybuje se v rozmezí od 15–35 cm. Při přípravě vrstvy se trávnickový substrát kombinuje s hrubým spongilitem frakce 16–60 mm v objemovém poměru 40–50 : 50–60.

Sadovnický substrát ACRE letničkový výsevní se používá jako krycí výsevní substrát v 5cm vrstvě pro překrytí záhonu určeného pro přímý výsev letniček k potlačení růstu plevelů

Sadovnické substráty ACRE mají střední obsah živin. Při výrově substrátu se používá použita startovací dávka NPK hnojiv, kterou se dodá maximálně 100 mg N, 50 mg P a 120 mg K/litr směsi. Při použití zahradního kompostu se používá startovací dávka dusíkatého hnojiva odpovídající přídávku cca. 75 mg N na litr směsi (např. ledek vápenatý - 15 % N v dávce 0,5 kg/m³). Další živiny, fosfor, draslík a hořčík jsou dodány přídávkem kompostu do 10 %, tak aby výsledný obsah přijatelného draslíku nepřesahoval 300 mg K v litru směsi. Případné doplňkové základní hnojení při výsadbě, zálivka a přihnojování během vegetace se provádí dle požadavků rostlin.

1.3. Použité suroviny a složení *Sadovnických substrátů ACRE*

Základem *Sadovnických substrátů ACRE* je drcený spongilit. Spongilit je křemičitá hlubokomořská usazená hornina složená převážně z jehlic mořských hub. Pro přípravu substrátů se používá mikroporézní spongilit, označovaný jako dekalifikovaná (odvápňená) opuka. Spongilit má vysokou nasákavost, která je dána jeho mikropórovitostí. Nasákavost zrna se pohybuje v rozmezí 36–42 % obj. Podíl jílovitých minerálů ve spongilitu zajišťuje sorpci živin, kationtová výměnná kapacita spongilitu je 10–15 mmol⁺/100 g. Reakce spongilitu je mírně zásaditá. Použité zrnitostní frakce drceného spongilitu odpovídají požadovaným fyzikálním vlastnostem daného *Sadovnického substrátu ACRE*.

Drcený spongilit je v substrátových směsích doplněn pískem, zeminou a organickými komponenty (rašelina, zahradní kompost), u stromového substrátu minerálního případně dalšími strukturálními minerálními komponenty (drcený expandovaný jííl, expandované břidlice, pemza, drcené cihly, zeolity) podle požadavků vysazovaných dřevin.

Složení *Sadovnických substrátů ACRE*

komponent	<i>Sadovnický substrát ACRE</i> - dávka komponentu v % obj.			
	stromový	stromový minerální	trávníkový	letničkový výsevní
drcený spongilit	30–50	40–60	20–40	20–40
strukturální minerální složka*	-	0–30	-	-
písek	0–30	20–40	20–70	20–40
zemina	20–50	-	0–30	0–30
rašelina	0–20	0–10	0–10	20–30
kompost	0–10	0–10	0–10	0–10

* drcený expandovaný jííl, případně další strukturální minerální komponenty – expandované břidlice, pemza, drcené cihly, zeolity

1.4. Technologický postup

Sadovnické substráty ACRE se připravují smícháním a zhomogenizováním výše uvedených surovin v poměru, který odpovídá danému substrátu a požadavku pěstovaných rostlin. Pro přípravu substrátů se používá hnědá jemná více rozložená rašelina (stupeň rozkladu dle von Posta H5–H6), která se do směsi minerálních komponentů dobře zapracuje.

Základem *Sadovnického substrátu ACRE stromový* je drcený spongilit (frakce 0–4 mm, může obsahovat frakce až do 16 mm) a zemina. Tyto komponenty lze doplnit pískem (frakce 0–4 mm) do 30 % obj., nebo organickými komponenty (rašelina, kompost) do 10 % obj. Přesné složení substrátu záleží na dané lokalitě a požadavku vysazovaných dřevin.

Sadovnický substrát ACRE stromový minerální se používá pro vyplnění výsadbové jámy při výsadbě vzrostlých stromů v okolí komunikací, kdy je část výsadbové jámy zadlážděna. Pro

stromový substrát pro výsadby v okolí komunikací se používá drcený spongilit (frakce 0–16 mm) s přídatkem 0–30 % obj. drceného expandovaného jílu, 20–40 % obj. písku a max. 10 % obj. rašeliny nebo kompostu. Přesné složení substrátu záleží na dané lokalitě a požadavku vysazovaných dřevin.

U **Sadovnického substrátu ACRE trávnickový** substrátu pro zakládání trávníků se drcený spongilit (frakce 0–4 mm, může obsahovat frakce až do 16 mm) kombinuje se zvýšeným podílem, až 70 % obj. písku (frakce 0–4 mm) a nízkým podílem, do 10 % obj. organických komponentů (rašeliny nebo kompostu). U parkových trávníků lze písek částečně nahradit nezaplevelenou zemínou do 30 % obj.

U **Sadovnického substrátu ACRE letničkový výsevni** se používá drcený spongilit (frakce 0–4 mm, může obsahovat frakce až do 16 mm), který se kombinuje s pískem (frakce 0–4 mm). Oproti trávnickovému substrátu se zvyšuje podíl organických komponentů (hnědé rašeliny, kompostu) až na 30 % obj. Písek, případně spongilit lze částečně nahradit nezaplevelenou zemínou do 30 % obj.

II. Parametry výrobku

2.1 Základní vlastnosti hodnocené podle Zákona č. 156/98 Sb. Zákon o hnojivech

Sadovnické substráty ACRE splňují podmínky pro zařazení do *typového substrátu 19.4d Zeminy a substráty na bázi minerálních komponentů*, podle Vyhlášky č. 131/2014 Sb.

Rozsah základních vlastností typového substrátu 19.4d

Typový znak	Hodnota
Spalitelné látky ve vysušeném vzorku v %, podle ČSN EN 13039 max.	13
Hodnota pH_{CaCl_2} , podle ČSN ISO 10390	5,5–8,5
Vodivost v $mS.cm^{-1}$ (vodní výluh 1v:5v), podle ČSN EN 13038 max.	0,5
Částice nad 31,5 mm v % max.	10

Vzhledem k odlišnému dávkování organických komponentů, rašeliny nebo kompostu, se jednotlivé **Sadovnické substráty ACRE** liší v typovém znaku spalitelné látky ve vysušeném vzorku (viz odstavec 2.3).

Vzhledem k použití drceného spongilitu, který má mírně zásaditou reakci, je u **Sadovnických substrátů ACRE** deklarována hodnota $pH_{CaCl_2} \geq 6,5$.

2.2. Obsah rizikových prvků v substrátu - Sadovnický substrát ACRE nesmí překročit hodnoty podle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 474/2000 Sb.

Rizikový prvek		hodnota v $mg\ prvku.kg^{-1}$ vysušeného vzorku	
Kadmium	Cd	Stromové substráty	Trávnickový a letničkový substrát
		max. 1*	max. 2
Olovo	Pb	max. 100	max. 100
Rtuť	Hg	max. 1	max. 1
Arsen	As	max. 20	max. 20
Chrom	Cr	max. 100	max. 100
Měď	Cu	max. 100	max. 100
Molybden	Mo	max. 5*	-
Zinek	Zn	max. 300	max. 300

Níkl Ni | max. 50 | max. 50 |
 * limit pro substráty určené pro pěstování zeleniny a ovoce

2.3 Fyzikální a chemické vlastnosti Sadovnického substrátu ACRE.

Kromě základních vlastností - typových znaků (odstavec 2.1), které je nutné deklarovat při registraci nebo ohlášení typového substrátu podle vyhlášky 131/2014 Sb., jsou **Sadovnických substrátů ACRE** hodnoceny další chemické a fyzikální vlastnosti. Vzhledem k charakteru tohoto minerálního substrátu, jehož charakter se blíží intenzivnímu střešnímu substrátu, jsou pro jeho hodnocení použity metody pro hodnocení střešních substrátů (FLL 2018).

Pro vyhodnocení hmotnosti substrátu se sleduje objemová hmotnost suchého vzorku.

Pro vyhodnocení schopnosti zadržet dostatečné množství vody a současně zajistit dostatek vzduchu pro růst kořenového systému rostlin se sleduje maximální vodní kapacita (MVK) a obsah vzduchu při MVK.

Pro hodnocení drenážní schopnosti substrátů se sleduje propustnost (rychlost infiltrace vody) a obsah jílovitých částic $d < 0,063$ mm, které propustnost snižují.

Pro hodnocení výživného stavu a technologických vlastností substrátu se kromě hodnot pH a EC hodnotí obsah přijatelných živin a obsah semen plevelů.

Metody měření parametrů substrátů jsou popsány v odstavci 5.

Parametry Sadovnických substrátů ACRE

<i>Sadovnický substrát ACRE</i>					
vlastnost	jednotka	stromový	stromový minerální	trávníkový	výsevní letničkový
objemová hmotnost v suchém stavu	g/l	900–1200	700–1100	1050–1450	900–1250
maximální vodní kapacita (MVK)	% obj.	40–55	40–60	35–50	40–55
obsah vzduchu při MVK	% obj.	>2	>4	>3	>3
propustnost	mm/min	≥3	≥4	≥2	≥5
podíl částic $d < 0,063$ mm	% hm.	<20	<6	<30	<20
spalitelné látky*	% hm.	≤8	≤5	≤5	3–10
hodnota pH_{CaCl_2} *		6,5–8,0	6,5–8,5	6,5–8,0	6,5–8,0
hodnota EC*	mS/cm	≤0,5			
obsah přijatelného N	mg/l	≤100			
obsah přijatelného P	mg/l	≤30			
obsah přijatelného K	mg/l	≤300			
obsah přijatelného Mg	mg/l	≤200			
obsah semen	počet/l	≤1			

plevelů		
---------	--	--

* *typový znak substrátu*

III. Vzorkování, zkoušení

Odběr vzorků a jejich chemické rozborů se provádí podle vyhlášky MZe č. 273/98 Sb. ve znění vyhlášky č. 475/2000 Sb., o odběrech a chemických rozbořech vzorků hnojiv.

IV. Metody zkoušení pro potřeby registrace nebo ohlášení substrátu

4. 1. Stanovení obsahu spalitelných látek

Obsah spalitelných látek se stanovuje podle ČSN EN 13039, zjišťuje se z hmotnostního úbytku vysušeného vzorku po spálení při teplotě 450 °C.

4. 2. Stanovení výměnné reakce

Výměnná reakce, hodnota $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$ se stanovuje podle ČSN ISO 10390 ve výluhu 0,01 M CaCl_2 1w:5v. K 10 g upraveného vzorku (vysušený na vzduchu a upravený půdní prosévačkou bez drcení skeletu na jemnost < 2 mm) se dává 50 ml 0,01 M roztoku CaCl_2 (21,9 g hexahydrátu chloridu vápenatého v 10 l roztoku). Suspenze se po 60 min protřepávání v rotační třepačce nechá 1 hod stát, po této době se mechanicky promíchá a stanoví se hodnota pH skleněnou elektrodou bez míchání suspenze. Měření se provede nejpozději 3 hod. po extrakci.

4. 3. Stanovení hodnoty EC

Hodnota EC (charakterizuje obsah rozpustných solí) stanovuje se podle ČSN EN 13038 ve vodném výluhu 1v:5v. K navážce odpovídající 60 ml vzorku se dává 300 ml destilované vody. Láhev se uzatkuje, třepe 60 minut a potom filtruje. Pro stanovení elektrické vodivosti se použije elektroda a konduktometr. Pro výpočet navážky se stanovuje objemová hmotnost vlhkého substrátu v litrovém válci podle ČSN EN 13040.

4. 4. Stanovení rizikových prvků

Obsah rizikových prvků v sušině se stanovuje podle odst. 10.2 přílohy č. 2 k vyhlášce č. 273/1998 Sb. ve znění vyhlášky č. 475/2000 Sb.

V. Metody zkoušení pro charakteristiku minerálního substrátu

5.1. Stanovení objemová hmotnosti, maximální vodní kapacity, obsahu vzduchu při nasycení na maximální vodní kapacitu a propustnost pro vodu (mm/min)

Tyto fyzikální vlastnosti se stanoví postupem, který vychází z doporučení FLL (FLL 2018) pro hodnocení střešních substrátů. Fyzikální vlastnosti minerálních substrátů se stanovují ve válcových plastových kontejnerech o průměru 15 cm a výšce 16,5 cm s děrovaným dnem, kde je celkem 125 otvorů o průměru 5 mm.

Přiměřeně vlhký vzorek substrátu (10–15 % obj.) o objemu 2100 až 2500 ml se vpraví do válcového plastového kontejneru, do něhož bylo předtím vloženo drátěné síto. Na povrch vzorku se umístí ocelová destička a vzorek se ztuhne šesti údery Proctorova kladiva (hmotnost závaží 4,5 kg a výška úderu 45 cm), výška vzorku před stlačením by měla být 120–140 mm

tak, aby po stlačení byla alespoň 100 mm. Na čtyřech místech se změří rozdíl mezi výškou vzorku a výškou kontejneru a ze známých rozměrů kontejneru se potom vypočte průměrná výška vzorku a následně objem vzorku. Kontejner se vzorkem se zváží (kontejner, síto a vzorek). Na vzorek se položí netkaná textilie a drátěné síto, vše se pak zatíží závažím (např. betonovou dlaždicí 10 × 10 × 10 cm). Kontejnery se vzorky se umístí do vodotěsné nádoby, kde se pomalu zvyšuje hladina vody, dokud nedosáhne 10 mm nad horní okraj vzorku. Vzorky zůstanou ponořeny pod vodou 24 h, potom se umístí na děrovanou přepravku a nechá se odtéct gravitační voda. Po dvou hodinách se odstraní horní kryt (textilie, síto, dlaždice) a kontejner se vzorkem se zváží.

Stejně vzorky se potom použijí ke stanovení **vodopropustnosti**, které se provádí tak, že se měří rychlost infiltrace vody za podmínek, kdy je celý vzorek ponořen ve vodě. Na vzorek se umístí drátěné síto a měřka se dvěma hroty, vymežující výšku 35 mm a 45 mm. Do kontejneru se napouští voda, když stoupne 10 až 20 mm nad vzorek, udržuje se hladina, dokud voda nezačne pravidelně vytékat ze spodu kontejneru. Potom se zvýší nad vyšší hrot měřky, nechá se klesat a měří se čas poklesu mezi vyšším a nižším hrotem měřky. U každého vzorku se tento postup opakuje třikrát. Z naměřeného času se vypočítá **propustnost pro vodu**.

Teprve po stanovení vodopropustnosti se vzorek vysuší při 105°C do konstantní hmotnosti a zváží. Z naměřených hodnot se vypočítá **objemová hmotnost suchého vzorku**, **objemová hmotnost nasyceného vzorku** (při nasycení na maximální vodní kapacitu) a **maximální vodní kapacita**. Současně se stanoví hustota pevných částic pomocí pyknometru (podle normy ISO 11508), která se použije k výpočtu objemu pevné fáze, **pórovitosti** (= objem vzorku – objem pevné fáze) a **obsahu vzduchu při nasycení na maximální vodní kapacitu** (= pórovitost – maximální vodní kapacita).

Výpočty

Objem vzorku

$$V = \pi r^2 \cdot h / 1000 \quad [l],$$

kde r je poloměr kontejneru [cm] a h je výška vzorku [cm].

Objemová hmotnost suchého vzorku

$$OH_S = m_S / V \quad [g/l],$$

kde m_S je hmotnost suchého vzorku [g] a V [l] je objem vzorku

Objemová hmotnost při nasycení vzorku na maximální vodní kapacitu

$$OH_{MVK} = m_{MVK} / V \quad [g/l],$$

kde m_{MVK} je hmotnost vzorku nasyceného na MVK [g] a V je objem vzorku [l].

Maximální vodní kapacita

$$MVK = (m_{MVK} - m_S) / (V \times 10) \quad [\% \text{ obj.}],$$

kde m_{MVK} je hmotnost vzorku nasyceného na MVK [g], m_S je hmotnost suchého vzorku [g] a V je objem vzorku [l].

Pórovitost

$$P = (V - m_S / \rho) / (V \times 10) \quad [\% \text{ obj.}],$$

kde V je objem vzorku [l], m_S je hmotnost suchého vzorku [g] a ρ je hustota pevných částic [g/cm³].

Obsah vzduchu při nasycení vzorku na maximální vodní kapacitu

$$A = P - MVK \quad [\% \text{ obj.}],$$

kde P je pórovitost [% obj.] a MVK je maximální vodní kapacita [% obj.].

Propustnost pro vodu

$$K = h / (t \times (h + 4)) \quad [\text{cm/s}],$$

kde h je výška vzorku [cm] a t je čas [s].

5.2. Stanovení podílu částic menších než 0,063 mm

Podíl částic menších než 0,063 mm se stanovuje sedimentační metodou podle normy ISO 11277.

5.3. Stanovení přijatelných živin

Obsah přijatelných živin (N, P, K, Mg) se stanovuje podle ČSN EN 13651 ve vyluhovacím činidle CAT (0,01 mol/l chlorid vápenatý, 0,002 mol/l DTPA) při použití vyluhovacího poměru 1v:5v.

5.4 Stanovení obsahu semen plevelů

Provádí se jako stanovení počtu klíčivých semen (momentní klíčivost). Používají se klíčovky o průměru 25–30 cm, ve kterých je vrstva křemičitého písku (1,5–2 cm) plně nasyceného vodou zakrytá filtračním papírem. Na filtrační papír se rozprostře jeden litr substrátu o vlhkosti 25–30 % obj. Podle velikosti misky je pak vrstva substrátu 1,4–2 cm vysoká. Miska se zakryje skleněným víkem (deskou), aby nedocházelo k odpařování vody, a ponechá se po tři týdny při 18–20°C. Po této době se spočítají vyklíčené rostliny.

VI. Značení, dodávání, doprava, skladování

6.1. Sadovnický substrát ACRE se dodává volně ložený nebo big-balech o obj. 0,75–2 m³.

6.2. Značení substrátu Sadovnický substrát ACRE musí odpovídat zákonu č. 156/98 Sb. „O hnojivech“ § 7 a vyhl. 271/98 Sb. „O stanovení požadavků na hnojiva“ § 3.

6.3. Nedílnou součástí této normy jsou příbalové letáky, viz příloha č. 1–4. Příbalový leták je součástí dodávky substrátu Sadovnický substrát ACRE.

6.4. Skladování - výrobky musí být skladovány a dopravovány tak, aby nedošlo ke zhoršení jejich jakostních ukazatelů.

Sadovnický substrát ACRE se bude dopravovat nákladními automobily.

VII. Ochrana zdraví a bezpečnost práce

7.1. Výrobek Sadovnický substrát ACRE není hořlavý, toxický ani výbušný.

7.2. Při práci je třeba dodržovat základní hygienická pravidla a používat rukavice. Po ukončení práce umýt ruce vodou a mýdlem a ošetřit ochranným krémem.

Související předpisy a metodiky:

Zákon č. 156/98 Sb. Zákon o hnojivech

Vyhláška č. 271 MZe o stanovení požadavků na hnojiva

Vyhláška č. 273 MZe o odběrech a chemických rozborech vzorků hnojiv.

Vyhláška č. 131/2014 Sb, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv.

ČSN EN 13038 (2012) Pomocné půdní látky a substráty - Stanovení elektrické konduktivity. 12s., ÚNMZ, Praha

ČSN EN 13039 (2012) Pomocné půdní látky a substráty - Stanovení organických látek a popela. 12 s., ÚNMZ, Praha

ČSN EN 13040 (2013) Po

mocné půdní látky a substráty - Příprava vzorků pro chemické a fyzikální zkoušky, stanovení obsahu sušiny, vlhkosti a objemové hmotnosti laboratorně zhutnělého vzorku. 16 s., ÚNMZ, Praha

ČSN ISO 10390 (2011) Kvalita půdy - Stanovení pH. 12 s., ÚNMZ, Praha

ČSN ISO 11508 (2014) Kvalita půdy - Stanovení hustoty částic. 12 s., ÚNMZ, Praha

FLL (2018): Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn.

ISO 11277:2009 Soil quality - Determination of particle size distribution in mineral soil material - Method by sieving and sedimentation

SZÚZ (2019): Vegetační souvrství zelených střech – standardy pro navrhování, provádění a údržbu, SZÚZ Brno.

Účinnost normy od 1. července 2021

Normu vypracoval: Bc. Josef Vokál

