

# Manuál technologie krajinařské architektury



## Karta dílčího úkolu (projektu) IP 2020 - Vnitřní soutěž

Fakulta / součást	FA ČVUT / UKA
-------------------	---------------

## Rozpočet

2	Neinvestiční finanční prostředky celkem	Přidělené neinvestiční prostředky z IP 2020 (tis. Kč)	Spoluúčast MIMO IP 2020 (tis. Kč)	Čerpání IP 2020 k 31.5.2021 (v %)
	<b>Osobní náklady</b>			
02.led	Mzdy (včetně pohyblivých složek):	64,00	0,00	67,00
02.úno	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr:	32,00	0,00	32,00
02.bře	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a příděly do sociálního fondu:	34,00	0,00	29,41
	<b>Ostatní</b>			
02.dub	Materiální náklady (včetně drobného majetku):	5,00	0,00	3,12
02.kvě	Služby a náklady nevýrobní:	0,00	0,00	17,85
02.čvn	Cestovní náhrady:	0,00	0,00	0,00
02.čvc	Stipendia:	15,00	0,00	0,00
<b>3</b>	<b>Celkem</b>	<b>150,00</b>	<b>0,00</b>	<b>149,38</b>

## Změny v rozpočtu - popis a zdůvodnění

Rozsah dokončené části manuálu odpovídá snížené částce přidělené na projekt. Nevelké změny v rozpočtu jsou zdůvodněny aktuální potřebou ocenit odvedenou práci zaměstnanců a externistů.

Nedílnou přílohou čerpání rozpočtu projektu k 31.5.2021 je hlavním řešitelem/ garantem podepsaná účetní sjetina z FIS.



**Manuál  
technologie krajinářské  
architektury**

Fakulta architektury ČVUT, Praha  
Ústav krajinářské architektury

Autorský tým:

Ing. Vladimír Sitta

Ing. Aleš Dittert

Ing. Romana Michalková

Ing. et Mgr. Eva Jeníková

Ing. Tereza Havránková

Editor:

Ing. et Mgr. Eva Jeníková

Grafická úprava:

MgA. Jaromír Skácel

**pracovní verze: 15. září 2021**





# Manuál technologie krajinařské architektury

- **podklad pro pedagogy**

- .....➤ **sjednocení přístupu k výuce TKA 1-4**

- **podklad pro studenty**

- .....➤ **výukový materiál TKA 1-4**

- .....➤ **podpora práce v atelierech**

# Manuál technologie krajinařské architektury

- živý materiál

  - .....➤ postupný vývoj, doplňování, úpravy

- online prostředí

  - .....➤ nové verze vždy dostupné elektronicky (www)



**Úvodní slovo:** str. 3  
**Manuál technologie krajinářské architektury**

**A** str. 10  
**Základy technického kreslení**

**A1** Tloušťky a typy čar  
**A2** Měřítka a písmo  
**A3** Kótování  
**A4** Označování materiálů v řezech  
**A5** Popisové pole (rozpiska)  
**A6** Rozvržení výkresu  
**A7** Orientace výkresů  
**A8** Formáty výkresů, skládání výkresů  
**A9** Kreslení a použití výkresů podle měřítka

**B** str. 20  
**Projektová příprava**

**B1** Náležitosti projektové dokumentace  
**B2** Průvodní a technická zpráva  
**B3** Analýza řešeného území

**C** str. 40  
**Hospodaření s dešťovou vodou**

**D1** xxx  
**D2** xxx  
**D3** xxx  
**D4** xxx

**D** str. 50  
**Terénní úpravy a modelace terénu**

**D1** Terénní modelace  
**D2** Základy mechaniky zemin  
**D3** Stabilizace terénních úprav

**E** str. 80  
**Technické řešení povrchů**

**E1** Konstrukce vozovek a zpevněných ploch  
**E2** Mlatové povrchy  
**E3** Vyztužené trávníky  
**E4** Dlážděné povrchy z přírodních materiálů  
**E5** Dlážděné povrchy z betonu  
**E6** Keramické dlažby  
**E7** Dlážděné povrchy v historickém kontextu  
**E8** Monolitické povrchy  
**E9** Plastové a gumové povrchy  
**E10** Dřevěné povrchy  
**E11** Skleněné povrchy

**E12** Kovové povrchy  
**E13** Hrany a rozhraní povrchů  
**E14** Dešťové (srážkové) vody a vody mělkého podpovrchového horizontu

**F** str. 100  
**Technické prvky a konstrukce**

**F1** Inženýrské sítě  
**F2** Schodiště a rampy  
**F3** Zábradlí a ploty  
**F4** Stěny  
**F5** Architektura malého měřítko  
**F6** Lávky, můstky a mola  
**F7** Mobiliiář a příslušenství  
**F8** Střešní zahrady a terasy  
**F9** Vodní prvky  
**F10** Jezírka a bazény  
**F11** Herní prvky a dětská hřiště  
**F12** Osvětlení  
**F13** Výtvarná díla

**G** str. 150  
**Vegetační úpravy**

**G1** Zakládání vegetačních úprav  
**G2** Stromy  
**G3** Keře a liány  
**G4** Trávníky  
**G5** Květinové záhony  
**G6** Vegetace na konstrukcích a strukturách  
**G7** Ochrana dřevin  
**G8** Stromy ve městě



Úvodní slovo: str. 3  
Manuál technologie krajinářské

## A Základy technického kreslení str. 10

A1 Tloušťky a typy čar  
A2 Měřítka a písmo  
A3 Kótování  
A4 Označování materiálů v řezech  
A5 Popisové pole (rozpiska)  
A6 Rozvržení výkresu  
A7 Orientace výkresů  
A8 Formáty výkresů, skládání výkresů  
A9 Kreslení a použití výkresů

## B Projektová příprava str. 20

B1 Náležitosti projektové dokumentace  
B2 Průvodní a technická zpráva  
B3 Analýza řešeného území

## C Hospodaření s dešťovou vodou str. 40

D1 xxx  
D2 xxx  
D3 xxx  
D4 xxx

## D Terénní úpravy a modelace terénu str. 50

D1 Terénní modelace  
D2 Základy mechaniky zemin  
D3 Stabilizace terénních úprav

## E Technické řešení povrchů str. 80

E1 Konstrukce vozovek a zpevněných ploch  
E2 Mlatové povrchy  
E3 Vyztužené trávníky  
E4 Dlážděné povrchy z přírodních materiálů  
E5 Dlážděné povrchy z betonu  
E6 Keramické dlažby  
E7 Dlážděné povrchy v historickém kontextu  
E8 Monolitické povrchy  
E9 Plastové a gumové povrchy  
E10 Dřevěné povrchy

E11 Skleněné povrchy  
E12 Kovové povrchy  
E13 Hrany a rozhraní povrchů  
E14 Dešťové (srážkové) vody a vody mělkého podpovrchového horizontu

## F Technické prvky a konstrukce str. 100

F1 Inženýrské sítě  
F2 Schodiště a rampy  
F3 Zábradlí a ploty  
F4 Stěny  
F5 Architektura malého měřítko  
F6 Lávky, můstky a mola  
F7 Mobiliář a příslušenství  
F8 Střešní zahrady a terasy  
F9 Vodní prvky  
F10 Jezírka a bazény  
F11 Herní prvky a dětská hřiště  
F12 Osvětlení  
F13 Výtvarná díla

## G Vegetační úpravy str. 150

G1 Zakládání vegetačních úprav  
G2 Stromy  
G3 Keře a liány  
G4 Trávníky  
G5 Květinové záhony  
G6 Vegetace na konstrukcích a strukturách  
G7 Ochrana dřevin

**Úvodní slovo:** str. 3  
**Manuál technologie krajinářské architektury**

**A** str. 10  
**Základy technického kreslení**

**A1** Tloušťky a typy čar  
**A2** Měřítka a písmo  
**A3** Kótování  
**A4** Označování materiálů v řezech  
**A5** Popisové pole (rozpiska)  
**A6** Rozvržení výkresu  
**A7** Orientace výkresů  
**A8** Formáty výkresů, skládání výkresů  
**A9** Kreslení a použití výkresů podle měřítká

**B** str. 20  
**Projektová příprava**

**B1** Náležitosti projektové dokumentace  
**B2** Průvodní a technická zpráva  
**B3** Analýza řešeného území

**C** str. 40  
**Hospodaření s dešťovou vodou**

**D1** xxx  
**D2** xxx  
**D3** xxx  
**D4** xxx

**D** str. 50  
**Terénní úpravy a modelace terénu**

**D1** Terénní modelace  
**D2** Základy mechaniky zemin  
**D3** Stabilizace terénních úprav

**E** str. 80  
**Technické řešení povrchů**

**E1** Konstrukce vozovek a zpevněných ploch  
**E2** Mlatové povrchy  
**E3** Vyztužené trávníky  
**E4** Dlážděné povrchy z přírodních materiálů  
**E5** Dlážděné povrchy z betonu  
**E6** Keramické dlažby  
**E7** Dlážděné povrchy v historickém kontextu  
**E8** Monolitické povrchy  
**E9** Plastové a gumové povrchy

**E10** Dřevěné povrchy  
**E11** Skleněné povrchy  
**E12** Kovové povrchy  
**E13** Hrany a rozhraní povrchů  
**E14** Dešťové (srážkové) vody a vody mělkého podpovrchového horizontu

**F** str. 100  
**Technické prvky a konstrukce**

**F1** Inženýrské sítě  
**F2** Schodiště a rampy  
**F3** Zábradlí a ploty  
**F4** Stěny  
**F5** Architektura malého měřítká  
**F6** Lávky, můstky a mola  
**F7** Mobiliář a příslušenství  
**F8** Střešní zahrady a terasy  
**F9** Vodní prvky  
**F10** Jezírka a bazény  
**F11** Herní prvky a dětská hřiště  
**F12** Osvětlení  
**F13** Výtvarná díla

**G** str. 150  
**Vegetační úpravy**

**G1** Zakládání vegetačních úprav  
**G2** Stromy  
**G3** Keře a liány  
**G4** Trávníky  
**G5** Květinové záhony  
**G6** Vegetace na konstrukcích a strukturách  
**G7** Ochrana dřevin  
**G8** Stromy ve městě





Úvodní slovo: str. 3  
Manuál technologie krajinářské architektury

## A str. 10 Základy technického kreslení

A1 Tloušťky a typy čar  
A2 Měřítka a písmo  
A3 Kótování  
A4 Označování materiálů v řezech  
A5 Popisové pole (rozpiska)  
A6 Rozvržení výkresu  
A7 Orientace výkresů  
A8 Formáty výkresů, skládání výkresů  
A9 Kreslení a použití výkresů podle měřítka

## B str. 20 Projektová příprava

B1 Náležitosti projektové dokumentace  
B2 Průvodní a technická zpráva  
B3 Analýza řešeného území

## C str. 40 Hospodaření s dešťovou vodou

D1 xxx  
D2 xxx  
D3 xxx  
D4 xxx

## D str. 50 Terénní úpravy a modelace terénu

D1 Terénní modelace  
D2 Základy mechaniky zemin  
D3 Stabilizace terénních úprav

## E str. 80 Technické řešení povrchů

E1 Konstrukce vozovek a zpevněných ploch  
E2 Mlatové povrchy  
E3 Vyztužené trávníky  
E4 Dlážděné povrchy z přírodních materiálů  
E5 Dlážděné povrchy z betonu  
E6 Keramické dlažby  
E7 Dlážděné povrchy v historickém kontextu  
E8 Monolitické povrchy  
E9 Plastové a gumové povrchy

E10 Dřevěné povrchy  
E11 Skleněné povrchy  
E12 Kovové povrchy  
E13 Hrany a rozhraní povrchů  
E14 Dešťové (srážkové) vody a vody mělkého podpovrchového horizontu

## F str. 100 Technické prvky a konstrukce

F1 Inženýrské sítě  
F2 Schodiště a rampy  
F3 Zábradlí a ploty  
F4 Stěny  
F5 Architektura malého měřítko  
F6 Lávky, můstky a mola  
F7 Mobiliář a příslušenství  
F8 Střešní zahrady a terasy  
F9 Vodní prvky  
F10 Jezírka a bazény  
F11 Herní prvky a dětská hřiště  
F12 Osvětlení  
F13 Výtvarná díla

## G str. 150 Vegetační úpravy

G1 Zakládání vegetačních úprav  
G2 Stromy  
G3 Keře a liány  
G4 Trávníky  
G5 Květinové záhony  
G6 Vegetace na konstrukcích a strukturách  
G7 Ochrana dřevin  
G8 Stromy ve městě



---

## **jednotlivé kapitoly**

- **úvodní slovo**
- **názvosloví a terminologie**
- **konstrukční principy, technické detaily**
- **příklady použití, obrazový materiál**

## MANUÁL TECHNOLOGIE KRAJINÁŘSKÉ ARCHITEKTURY

Krajinářská architektura je komplexní disciplínou, ve které se setkává znalost přírodních procesů se znalostí konstrukčních procesů a technologií. V českém prostředí chybí příručka, která by reagovala na tuto komplexitu.

První díl manuálu se zabývá zásadami technického kreslení, terénními úpravami, povrchem včetně schodišť a ramp, odvodněním, zacházením se srážkovou vodou, vodními prvky a vegetačními úpravami.

Druhý díl manuálu se bude zabývat dětskými hřišti a sportovišti, drobnou architekturou, výtvarnými díly, osvětlením a urbánním zemědělstvím.

Předložený manuál shrnuje dlouholeté praktické zkušenosti a znalosti autorů. Manuál se neomezuje pouze na české příklady, ale nachází zdroje a inspirace v mnoha zemích, které autoři buď navštívili anebo v

nichž i prakticky působili. Manuál se snaží informovat i o méně obvyklých řešeních nebo detailech. Předložené informace nelze interpretovat pouze mechanicky. Manuál nemůže být náhražkou za kreativní práci. Autoři shromáždili informace, které považují za důležité pro vykonávání profese krajinářského architekta nejen doma, ale i ve světě. Ačkoliv to v České republice zatím není zcela obvyklé, charakter a náplň projektů, které řeší kanceláře např. v USA, se vyznačuje přesahem do mnoha disciplín, které rozsahem značně překračují obvyklou domácí praxi. Krajinářský architekt je nezřídka ústřední osobou, vykonává funkci hlavního dodavatele a koordinátora projektu (tzv. Head consultant) Příprava na tuto funkci musí být i posláním a náplní studijního programu krajinářské architektury na fakultě architektury.



# Technické řešení povrchů

E1

KONSTRUKCE VOZOVEK A ZPEVNĚNÝCH PLOCH

E2

MLATOVÉ POVRCHY

E3

VYZTUŽENÉ TRÁVNÍKY

E4

DLÁŽDĚNÉ POVRCHY Z PŘÍRODNÍCH MATERIÁLŮ

E5

DLÁŽDĚNÉ POVRCHY Z BETONU

E6

KERAMICKÉ DLAŽBY

E7

DLÁŽDĚNÉ POVRCHY V HISTORICKÉM KONTEXTU

E8

MONOLITICKÉ POVRCHY

E9

PLASTOVÉ A GUMOVÉ POVRCHY

E10

DŘEVĚNÉ POVRCHY

E11

SKLENĚNÉ POVRCHY

E12

KOVOVÉ POVRCHY

E13

HRANY A ROZHRAŇÍ POVRCHŮ

E14

DEŠŤOVÉ (SRÁŽKOVÉ) VODY A VODY MĚLKÉHO PODPOVRCHOVÉHO HORIZONTU

## SLOVO ÚVODEM

Povrchy jsou jedním z klíčových aspektů, které ovlivňují kvalitu veřejného prostoru. Vytvářejí externí podlahu sídla, která spojuje i nesourodé a na první pohled nepřístupné prostory. Dlažby jsou schopny nás vést, ukazovat směr, naznačit priority anebo i důležitost objektu, kterému vytvářejí rozšířený práh. Různorodost povrchů je signálem pro všechny uživatele. Pro chodce, cyklisty i automobilisty. Dlažby se dotýkáme svými chodidly, cítíme její povrch, texturu, slyšíme zvuky našeho našlapování. Zrakem vnímáme barevné nuance i charakter materiálu. Je to ale zvláště chodec, který je v soustavném dialogu s podlahou sídla. V japonských zahradách je každý kámen součástí prostorové choreografie. Každý krok návštěvníka v zahradě Katsura navádí pohledy žádoucím směrem. Historie dláždění permanentními materiály je stará tisíciletí. Římané byli velmi schopnými konstruktéry. Jejich Via Apia slouží dodnes.

Dlažba propůjčuje některým městům nezaměnitelnou identitu. Stačí se zmínit o Sienně s nádherným

náměstím Piazza del Campo. Lisabon, Rio de Janiero, Torino, ale také Praha jsou známy svými mozaikovými dlažbami. Unikátní je i Freiburg s dlažbami z řezaných oblázků a vodními kanálky, které protkávají mnohé ulice. Původ dlažeb býval regionální. Kámen pocházel z blízkého okolí. Globální obchod tato spojení z velké míry narušil. Dnes najdeme čínskou žulu jak v Kodani, tak v Sydney. Ostatně cestující dlažební materiály nejsou „vynálezem“ globálního hokynářství. Dlažební kameny se používaly např. jako balast v lodích plovoucích bez nákladu do britských kolonií, například do Austrálie.

Funkce dlažeb je stejná ve městě i na vesnici. Musí nám usnadnit pohyb, a to pokud možno bez ohledu na schopnosti nebo pohybová omezení. Podíl typu dlažby na vytváření identity místa nesmíme podceňovat. Vesnice se vyvíjela organičtěji, než více organizované město, a zavádění dlažeb, které vyžadují přesnost a terénní úpravy, dokáže doslova zničit charakter místa. Zámková dlažba a její formální variace do vesnického prostoru nepatří. Materiály mohou být „městské“ ale to z vesnice městské prostory nevytvoří. To samozřejmě neznamená, že se obyvatelé mají brodit blátem. Existuje řada materiálů,

## E1

## KONSTRUKCE VOZOVEK A ZPEVNĚNÝCH PLOCH

### KONSTRUKCE POCHOZÍCH, POJÍZDNÝCH, PARKOVACÍCH A SDÍLENÝCH PLOCH

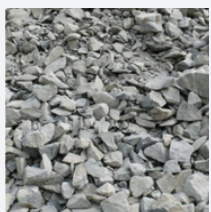
Tři základní konstrukční části:

1. Povrchová úprava – obrusný kryt – důležité vlastnosti jsou dobrá odolnost proti otěru a mrazuvzdornost
2. Nosná konstrukce – převážně z drčeného kameniva, nutná dobrá tvarovatelnost a hutnitelnost na min. deformační modul přetvárnosti  $E_{def,2} = 45$  MPa (výjimečně 30 MPa), dobrá propustnost pro srážkovou vodu
3. Podloží (zemní pláň) – rostlý nebo nasypáný a zhutněný terén

● Materiál na nosnou konstrukci z drčeného kameniva



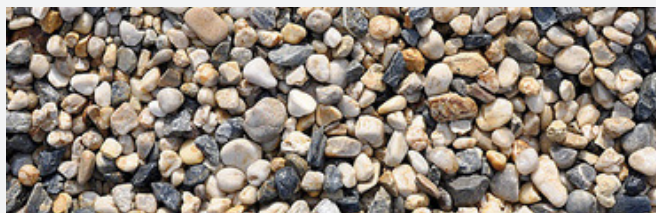
drčené kamenivo  
(drť, štěrk) 32-63mm



drčené kamenivo  
(drť, štěrk) 0-150mm



drčené kamenivo  
(drť, štěrk) 63-150mm



● Prané kamenivo – „kačírek“ je nezhutitelné. Zrna po sobě při hutnění kloužou a nezaklíní se. Je naprosto NEVHODNÉ do nosných konstrukcí vozovek.

Kategorie podle zatížení

1. Pochozí – pro pěší provoz a cyklisty
2. Pojízdne do 3 t – osobní automobily, lehké dodávky, lehké stroje
3. Pojízdne nad 3 t – autobusy a nákladní automobily

### ZEMNÍ PLÁŇ

Zemní pláň je kontaktní plocha terénu (zemního tělesa) s vrstvami nosné konstrukce zpevněné plochy a vzniká buď vyhloubením nebo na násypu (ČSN 73 6133). Materiál zemní pláně musí být z propustných zemín nebo hornin. Materiál musí být dále nenamrzavý a nerozbředavý. Pokud materiál tyto vlastnosti nemá, je třeba zemní pláň stabilizovat nebo vyměnit.

Stabilizace se provádí buď mechanicky zhutněním nebo promísením materiálu s pojivem (cement, vápno, asfaltová emulze). Po promísení s rozprostřeným pojivem (množství pojiva určí na základě zkoušek inženýrský geolog) se nový povrch zhutní a případně se přimísí stanovené množství vody. Přimísená voda má velký vliv na míru zhutnění zemin. Pokud by bylo nutné v důsledku nevhodného materiálu zemní pláň vyměnit příliš velké množství materiálu, je vhodné použít jako podkladní vrstvu sendviče z geomříží (polypropylenová síť) a drčeného kameniva.

Zemní pláň musí být řádně odvodněná – předepsaný příčný spád zemní pláně je 3 %. U zemní pláně musí hydrogeolog zkontrolovat vodní režim podloží – kolísání hladiny podzemní vody. Pokud je zemní pláň zaplavena podzemní vodou, může dojít k destrukci celé konstrukce vozovky. Únosnost zemní pláně je definována zejména modulem přetvárnosti  $E_{def,2} > 45$  MPa (výjimečně 30 MPa). Dále je používán parametr zvaný Kalifornský poměr únosnosti  $CBR > 15$  %.

V našich zeměpisných šířkách není vhodné obnažovat zemní pláň před zimním obdobím. Zemní pláň je vystavena po delší období srážkám a cyklům zmrznutí a rozmrznutí. V důsledku toho je většina zemin rozbředlá a není možné ji pro vytvoření zemní pláně využít.



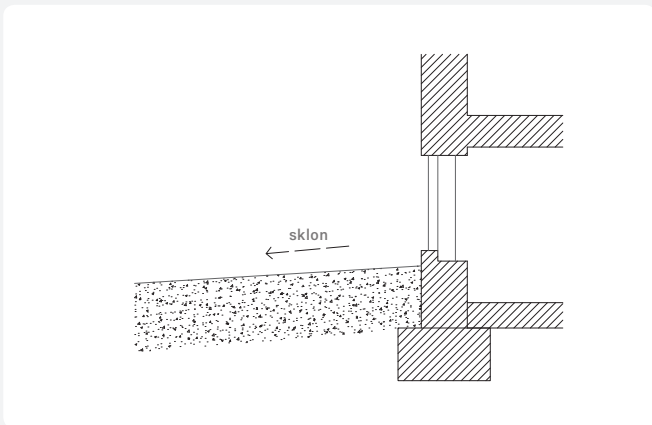
● Upravená zemní pláň před následným hutněním.



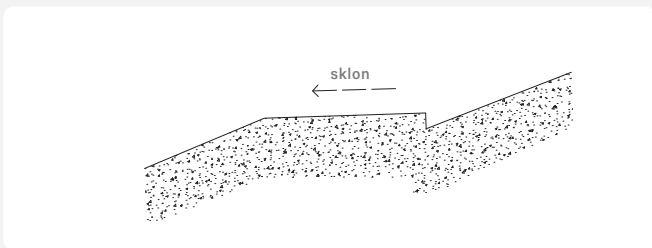
● I takto může vypadat zemní pláň. Veškerou rozbředlou zeminu je třeba odstranit a nahradit novou. Na tomto snímku je vidět, jak důležité je co nejdříve zemní pláň odvodnit a nevystavovat ji vlivu počasí během zimního období.

**SKLONY ZEMNÍ PLÁŇ**

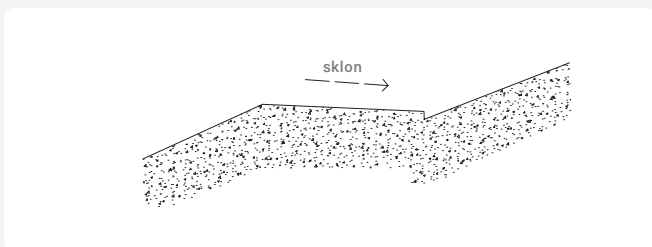
U komunikací se sklon zemní pláň orientuje proti svahu do rigolu nebo příkopu. U pěších komunikací je možné orientovat spád i po svahu. U širších komunikací > 3 m (například pro obousměrný provoz vozidel = 6 m) je vhodné vytvořit



● Příčný sklon u cest při domu



● Pěší cesta na svahu

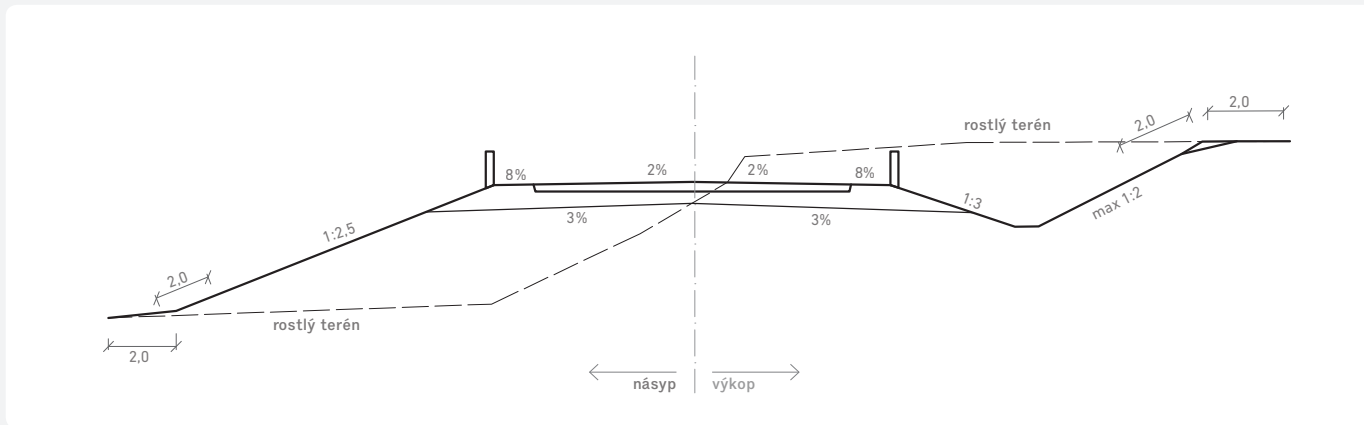


● Cesta pro vozidla na svahu

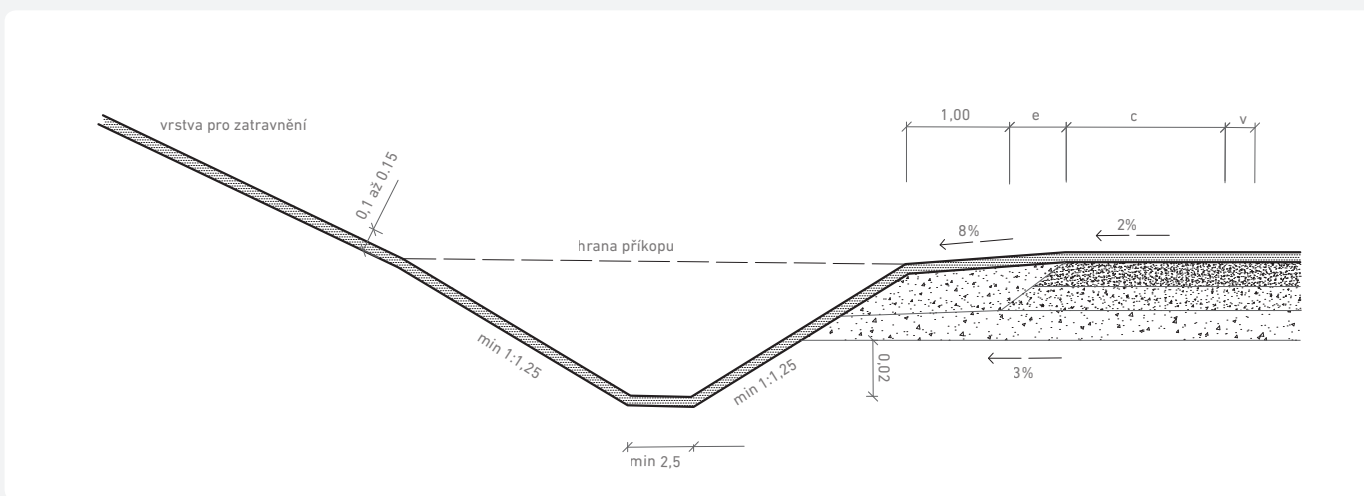
střešovitý sklon. V blízkosti stavebních objektů je sklon zemní pláň orientován zásadně směrem od objektu.

U komunikací se sklon zemní pláň orientuje proti svahu do rigolu nebo příkopu. U pěších komunikací je možné orientovat spád i po svahu. U širších komunikací > 3 m (například

pro obousměrný provoz vozidel = 6 m) je vhodné vytvořit střešovitý sklon. V blízkosti stavebních objektů je sklon zemní pláň orientován zásadně směrem od objektu.



● Příklad svahování komunikace ve svahu. Zemní pláň je vytvořena příčným odkopem.



● Detail odvodnění zemní pláňe do příkopu. Vtoda ze zemní pláňe prosákne povrchovou úpravou příkopu a steče do příkopu. Na obrázku je vidět minimální hloubka ode dne příkopu 0,2 m. Je to pro zamezení zpětného proudění vody z příkopu na zemní pláň.

**NOSNÁ KONSTRUKCE – PODKLADNÍ VRSTVY**

Nosné konstrukce (podkladní vrstvy zpevněných ploch a komunikací) se rozdělují do následujících skupin:

1. Štěrková z drceného kameniva - velikost (frakce) se uvádí ve zlomku nebo s pomlčkou, kde první číslo je nejmenší zrno a druhé číslo je největší zrno. Základní frakce jsou normované s velikostí zrn 4/8, 8/16, 16/32, 32/63, 63/125 mm. Jednotlivé frakce lze mezi sebou spojovat. Dále se užívá tzv. netříděná výsypka frakce 0/32 nebo 0/63. Zrna jsou hranatá a při hutnění se do sebe velmi dobře zaklíní, čímž se vrstva stává velmi stabilní. Někdy se používá pro tento materiál název makadam (podle skotského inženýra MacAdama, který tento druh konstrukce zaváděl). Materiál velmi dobře propouští vodu a také jí drénuje. U komunikací je tato nosná konstrukce většinou skrytá dalšími vrstvami. Dobře je vidět u železničních svršků, kde je položena pod pražci a je zřejmé, jak je dlouhodobě stabilní. Kámen použitý na štěrk musí být zejména nenasákavý s dobrou pevností a trvanlivostí.
2. Štěrkopísková – frakce 0/63 nebo 0/125 mm. Zrna jsou kulatá a obtížně se hutní. Proudění vody skrze vrstvu strhává jemnější zrna a vyplavuje je. Konstrukce pak pozbývá stability. Je to podmíněčně použitelný materiál, kde je třeba dbát na předpokládané proudění podzemní vody, aby nenarušovala konstrukci. Zejména je třeba se vyhnout užití tříděného kameniva (kačírek) které je zcela NEVHODNÉ pro užití v nosné konstrukci. Zrna po sobě kloužou a vrstvy jsou nezahutitelné a nestabilní.
3. Betonová, popř. železobetonová, nepropouští vodu, konstrukci je nutné buď perforovat otvory pro vodu nebo je třeba povrch komunikace velmi dobře odvodnit systémovým odvodněním. Užívá se u starých betonových komunikací, které jsou dostatečně únosné na to, aby mohly být opatřeny novým krytem.
4. Štěťová – jako nosná konstrukce jsou použity ručně skládané ploché kameny na výšku, Snadno propouští

vodu a jsou výjimečně stabilní. Jejich cena odpovídá ruční práci. Štěťové konstrukce se užívaly do konce šedesátých let minulého století. Komunikace snesou velké zatížení, v kombinaci s žulovou dlažbou se užívaly například na stavbu tankových cest.

5. Speciální – rošty (ocel, dřevo), rohože, povaly. Tyto konstrukce se užívají výjimečně, když podloží nemá vlastnosti pro užití klasické konstrukce. Jsou to například zvodnělá místa.

● Drcené kamenivo pro podkladní vrstvy



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
0-32 mm



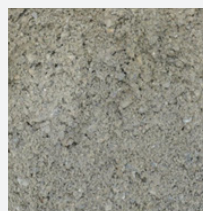
drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
0-63 mm



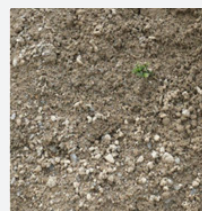
drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
16-32mm



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
63-250 mm



skrývka netříděná



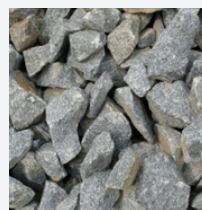
skrývka tříděná



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
32-63 mm

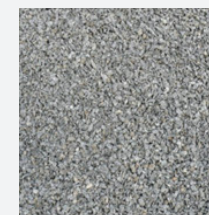


drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
0-150 mm

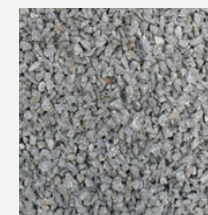


drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
63-150 mm

● Drcené kamenivo pro dlažební lože. Tloušťka vrstvy by měla být minimálně dojnásobkem velikosti největšího zrna.



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
4-8 mm



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
8-16 mm



drcené kamenivo  
(drť, štěrk)  
0-4 mm



● Příklad zemní pláň s místním výskytem jílu. Tento materiál je pro zemní pláň naprosto nevhodný a je nutné jej odstranit.



● Detail výskytu jílu. Tento materiál je naopak vhodný pro těsnící jádro zemních hrází. Pro zemní pláň nikoliv.



## E2

## MLATOVÉ POVRCHY

Základním materiálem mlatového podkladu je netříděná lo-  
mová výsypka (drcené kamenivo) frakce 0/32 nebo 0/63mm.  
Materiál je po zhuštění kompaktní a zároveň zčásti propouš-  
tí vodu. Netříděná výsypka obsahuje velmi jemná zrna, která  
se po reakci s vodou chovají částečně jako pojivo (cement),  
povrch poměrně dobře stabilizuje.

Při navrhování mlatových povrchů je třeba mít na paměti, že  
jim neprospívá proudící (zejména přívalová) srážková voda  
– nehodí se tedy do výrazněji svažitéch partií. Povrch se při  
takové zátěži snadno vymývá, jsou odplavována především  
jemná zrna. Při větších podélných sklonech (nad cca 5 %) je  
třeba vodu odvádět mimo vozovku příčnými rigoly pro za-  
bránění vymletí proudící vodou. Mlatové povrchy není vhodné  
navrhovat v těsném sousedství vstupů do domů a objektů  
s pevnou podlahou. Chodci totiž přenášejí na podrážkách  
písek a dochází ke znečištění a často výraznému poškrábání  
sousedních povrchů.

Na povrchovou úpravu mlatových povrchů se používá písek  
zakalený vápennou maltou z vápenného hydrátu do zhuště-  
ného podkladu. Pohoz se pokropí a košťaty zatírá do drti.  
Nakonec se posype ostrým (praným) pískem. Také lze na  
povrch podkladu rozprostřít směs písku a vápna a zaválco-  
vat do podkladu. Alternativu ke směsi vápna a písku před-  
stavuje jemná kamenná výsypka frakce 0/4 mm. Historicky  
se používaly horní vrstvy skrývky z pískoven, kde se často  
vyskytují zahliněné písky. Podle obsahu příměsí jich existuje  
celá barevná škála. Dnes se na trhu se vyskytují výrobci  
mletých materiálů použitelných na svrchní vrstvu mlatového  
povrchu. Podle použitého kamene mohou být také v různých  
barvách a odstínech: okrové, šedé, růžovo-šedé, bělavé až  
bílé, červené apod.

Směs na zakalení povrchu je vždy nejlépe předem vyzkoušet.  
Dnes už téměř nejsou k dispozici erudovaní pracovníci, kteří  
by s těmito materiály uměli zacházet.

Mlatové cesty jsou velmi přívětivé k životnímu prostředí, je  
však potřeba počítat s pravidelnou každoroční údržbou.  
Realizace mlatů ani sezónní údržby však není finančně až  
tak náročná.

Skladba mlatových povrchů je obdobná jakou v D2-N-8, kde  
se recyklát nahradí mlatem.



● Obr. Mlatový povrch na nádvoří hradu v Düsseldorfu. Mlat je vhodným  
povrchem v historickém kontextu



● Mlatový zapískovaný povrch (Grasse, Francie).



● Mlatové chodníčky z obrubou z ocelové pásoviny (zámek Ctěnice).



● Mlatové chodníky bez obruby jsou příjemným doplněním kompozic přírodního charakteru. Zároveň se hodí do historického kontextu (zámek Ctěnice)..



● Detail odvodnění mlatu. Funkční odvodnění mlatu je zásadní podmínkou jeho fungování (zámek Ctěnice).



● Nefunkční či neudržované odvodnění způsobuje rychlou degradaci mlatu zamokřením.



● Zdařilý souběh mlatových chodníků a dlážděné cesty (Kutná Hora, ČR).



● Mlatový povrch chodníku s přejezdy z nepravidelné kamenné dlažby (Würzburg, Německo).



● Varianta vyztužení mlatového povrchu plastovou voštinovou mříží (Karlovy Vary, ČR). Použití plastové mříže je potřeba pečlivě zvážit s ohledem na kontext.



● Chodník s minimálními úpravami se ztuhněným štěrkopískem a přírodními kameny (The Cape of Good Hope, JAR)..



● Mlatový povrch z antuky lemovaný přídlažbou z kamenných kostek a cyklostezkou s asfaltovým povrchem. Nevhodná kombinace je patrná na první pohled. Znečištění ploch s tvrdým povrchem způsobené splavováním volných zrn z mlatového povrchu srážkovou vodou je značné. Navíc je pevný povrch se znečištěním jemnými zrny značně kluzký.



● Chodník upravený pouze částečným odvalením kamenů (přírodní rezervace The GAP, JAR)..

## E4

## DLÁŽDĚNÉ POVRCHY Z PŘÍRODNÍCH MATERIÁLŮ

Pro dlážděné povrchy z přírodních materiálů je zpravidla využíván kámen.

### Typy kamenných dlažeb

- Valounové – těží se ve vodních tocích nebo v říčních nivách.
- Dlažby z kostek – štípaných a řezaných
  - Mozaikové – rozměry 50 až 60 mm – ložní vrstva 40 mm > 30 mm – spáry < 5 mm
  - Drobné – rozměry 80 až 120 mm – ložní vrstva 50 mm > 30 mm – spáry 20 mm
  - Velké – rozměry 140 až 160 mm – ložní vrstva 50 mm > 40 mm – spáry < 20 mm
- Dlažby ze zlomků kamene
- Desky malého, středního a velkého formátu

Ložní vrstva je z kamenné drti (ŠD) ve výjimečných případech lze užít štěrkopísek (ŠP).

### Způsob výroby kamenných dlažeb

- Dlažby štípané – u kamene vhodné pravouhlé odlučnosti se používá strojní štípání, nejprve do tvaru desek, poté na hranoly, které jsou štípány na kostky. Následně jsou kostky rozříděny do 3 tříd podle rozměrových odchylek. Třída I jsou pravidelné kostky se stěnami v přibližně pravých úhlech. Třída III má jednotlivé kameny se stěnami převážně lichoběžníkového tvaru. Povrch je hrubý.

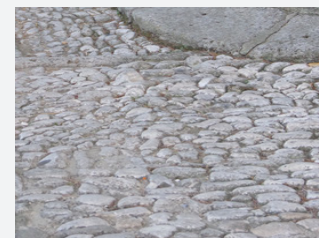
- Dlažby řezané – řeže se nejprve na desky a ty se řežou do hranolů. Následně se štípají. Štípanou plochou se kostka klade nahoru, mají na této straně drsný - protiskluzový povrch. Spáry z takto vyrobených kamenů jsou pravidelné a menší.
- Řezané desky – používají se na dlažby z desek střed-



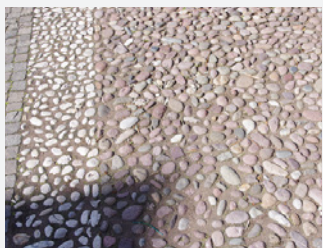
● Štípané mozaikové žulové kostky, okrovou způsobují příměsí železa (vlevo). Seskládané štípané žulové kostky – zřejmá nepravidelnost spár, vhodná na skládání do vzorů (vpravo).



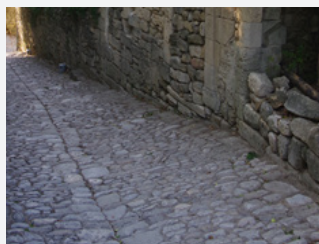
● Řezané mozaikové kostky se štípanou horní a spodní stranou, vhodné ke skládání do řádků (vlevo). Čedičové kostky. Čedič je velmi odolný materiál s minimální nasákavostí a velkou pevností. Jeho nevýhodou je převážně nepravidelná odlučnost, která neumožňuje jeho štípání do pravidelných tvarů (vpravo).



● Valounová dlažba, užívaná od starověku (Ménerbes, Provence). Na její pokládku se užívají nepracované říční valouny přibližně stejné velikosti. Pokládá se do písku nebo častěji do malty (vlevo). Valounová dlažba na mostovce kladená do směsi jílu (Bentonit) a písku (Zámek Kynžvart) (vpravo).



● Valounová dlažba kladená do malty zanesená prachem (Bolzano, Itálie; vpravo). Oblázková dlažba kladená do malty (La Ronda, Španělsko; vlevo).



● Valounová dlažba smíšená s dlažbou z lomového kamene, středověk (Oppede, Provence).



● Valounová dlažba ve Stříbře kladená do štěrkokodrti.



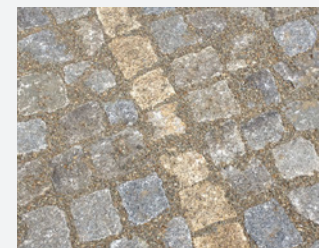
● Dlažba ze štětového kamene (ploché kameny kladené na výšku), chybí mlatová vrstva na srovnání, zde zřejmě vymytá deštěm (Pevnost San Marino, Itálie; vlevo). Dlažba z nepravidelně opracovaného kamene se schody (Forcalquier, Francie; vpravo).



● Dlažba z lomového kamene deskové odlučnosti kladená jako štět – na výšku (zámek Žleby). Toto výjimečné kladení umožňuje zvláštní odlučnost kamene, kdy příčné praskliny tvoří plochy, ze kterých lze seskládat horní rovnou plochu (vlevo). Mozaika z oblázků kladená do malty (Marbella, Španělsko; vpravo).



● Oblázková dlažba kladená do malty seskládaná do ornamentálního vzoru (Antibes, Palác Grimaldi, Francie; vlevo). Řezaná mozaiková dlažba skládaná do řádků ve dvou barvách (Tančící dům, Praha; vpravo).



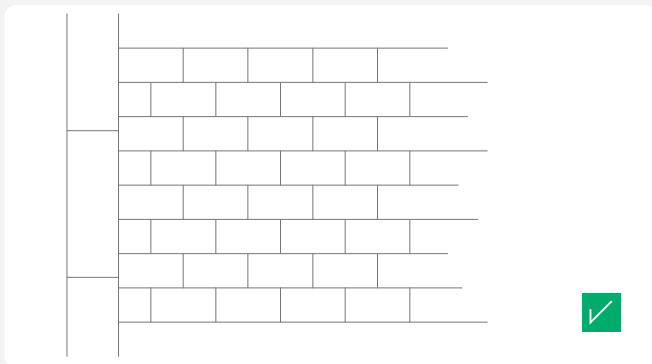
● Mozaiková dlažba štípaná (III. třída kvality vyvolá velké a nepravidelné spáry), kladená v řádcích, odlišná barva kamene je využita jako linka (vlevo). Řádková dlažba z kostek různých velikostí a barev (náměstí Stříbro, ČR) (vpravo).



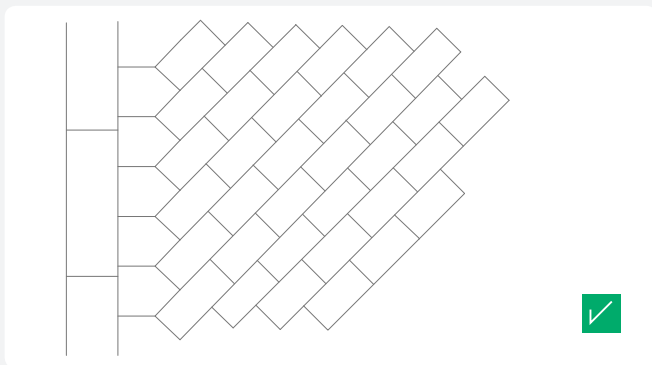
● Příklad dlažby kladené do vějířů se zvýrazněným lemováním (vlevo). Kroužková dlažba s navazujícím schodištěm (Antibes, Francie; vpravo).



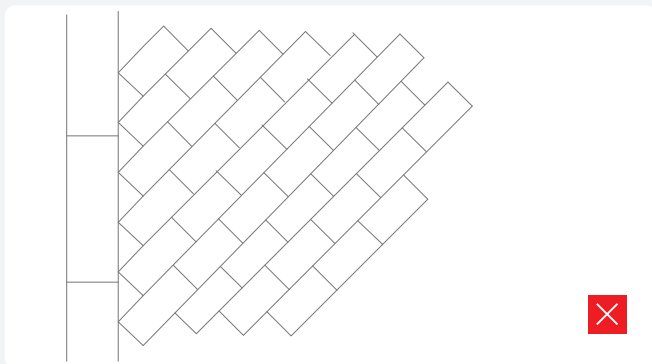
● Vějířová dlažba z atypicky kladených řezaných kostek řeznou (hladkou) stranou do líce dlažby s plastikou (Picasso, Antibes, Francie; vlevo). Kroužková dlažba z drobných kostek. Kroužky jsou vždy vyklenuté proti svahu. Jedná se vlastně o zaklenutí „naplocho“ (Písek, ČR; vpravo).



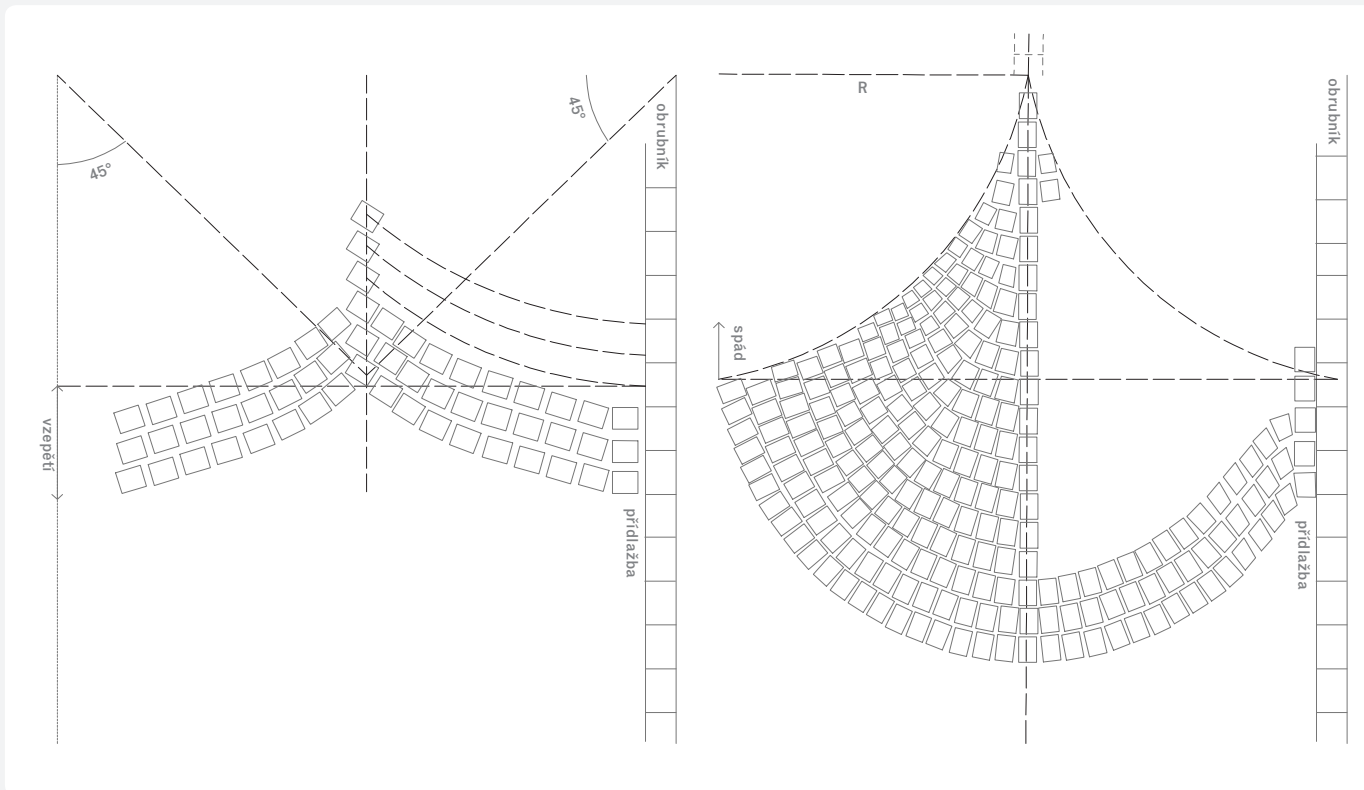
- Dlažba řádková příčná.



- Dlažba řádková šikmá, u obruby ukončení „biskupskou čepicí“.



- Dlažba řádková šikmá, špatné napojení. Malé odseky dlažby se „zanořují“ pod povrch dlažby



- Kroužková dlažba (vpravo) a vějířová dlažba (vlevo).

Způsob kladení vzorů – kroužková a vějířová dlažba, zde je nutné použít III třídu přesnosti štípaní kostek, lichoběžníkový tvar umožňuje skládání do těchto vzorů. I. třída přesnosti nebo řezaná dlažba tyto vzory skládat neumožňuje.

## TECHNOLOGIE KLADENÍ DLAŽBY

Následující obrazový materiál zobrazuje způsob kladení dlažeb.



- Hutnění podkladu pod dlažbu vibrační deskou.



- Srovnávání lože pro dlažbu ze šterkodrti.



- Kladení dlažebních prvků. Gumová palice se používá proto, aby se nepoškodil povrch dlažebních prvků.



- Štípání dlažebních prvků pákovou štípačkou. Čistější dělení prvků je řezání pilou s diamantovým kotoučem.

## E6

## KERAMICKÉ DLAŽBY

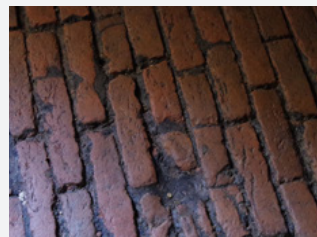
Keramické dlažby jsou velmi odolné povrchy, užívané již od starověku. Cihlářská hlína je vypalovaná při vysokých teplotách cca 1 300 °C. Vypálený střep musí být řádně slinutý, což mu dodává malou nasákavost < 8 %. Malá nasákavost souvisí s dobrou mrazuvzdorností, která je zejména v našich tuzemských podmínkách podmínkou exteriérového využití. Keramické prvky jsou většinou ve formátu cihel nebo deskové.



● Dlažba z keramických cihel se schody (Boland, JAR).



● Keramická dlažba ze zlomků cihel (Schotsche Kloof, JAR; vlevo). Cihelná dlažba z cihel kladených na výšku do stromečku (Marbella, Španělsko) (vpravo).



● Cihelná dlažba kombinovaná s mramorovými deskami (Marbella, Španělsko; vlevo). Cihelná dlažba kladená na výšku (Boskovice, ČR; vpravo).



● Keramická dlažba z desek – dlaždic (La Calla, Španělsko; vlevo). Nevhodná kombinace keramických cihel a mlatového povrchu. Vzor se ztrácí a chodník působí neuspořádaným dojmem (vpravo).



● Problém v mělce rostoucích kořenech stromů nebo ve nestejněm stlačitelném podkladu (vlevo).



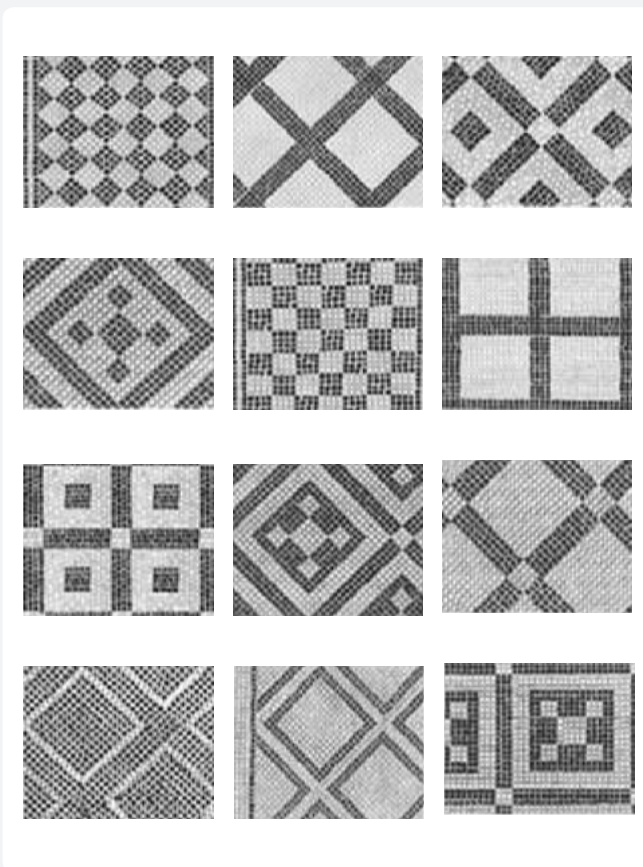
## E7

## DLÁŽDĚNÉ POVRCHY V HISTORICKÉM KONTEXTU

### HISTORICKÉ MOZAIKY V PRAŽSKÉ PAMÁTKOVÉ REZERVACI

Praha má specifický historický fenomén, kterým jsou mozaikové chodníky z přírodních vápenců (mramorů). Existuje několik ustálených vzorů, které se stále užívají. Z historického hlediska je dobré tyto vzory respektovat. A to nejen tvarově, ale i rozměrově.

Mozaiky se nekladou na rozdíl od ostatních dlažeb do šterkodrti, ale do směsi písku a vápna. Kulatá zrna písku se tak částečně stmelí a zároveň je možné je v případě potřeby rozebrat. Pro vytváření vzorů mají dlaždiči rámy, které používají jako šablony. Po položení dlažby a rozmetení písku do spár je nutné dlažbu zavibrovat. Vibrací se kostky usadí po podsypu a stabilizují tak svou polohu. Vibrační deska musí mít na vibrační ploše návlek z tvrdé gumy. To proto, že vápenec je poměrně měkký kámen a mohlo by dojít k poškození jeho povrchu.



● Zleva doprava: vzor dáma kladený na koso, vzor rám kladený na koso, vzor sedmdesátka s dáмой kladený na koso, vzor dáma kladený na kolmo, vzor rám kladený na kolmo, vzor sedmdesátka s dáмой kladený na kolmo, vzor rám se světlým drakem kladený na koso, vzor sedmdesátka kladený na koso, 2 × vzor rám – atypický kladený na koso, vzor rám se světlým drakem kladený na koso



● Pokládání mozaikového chodníku. Šablony jsou pro vytváření vzoru „dáma“. Před pracovníkem je viditelná oblouková hrana z ocelové pásoviny, která je vhodná například pro vytvoření prostoru pro krycí mříž u stromu.



● Příprava pokladu pro kladení mozaiky.



● Kladení varovného pásu u přechodu.



● Snížený obrubník pro vybudování přechodu pro chodce. Kostky pro mozaiky ve vyrábějí také z probarvaného betonu s reliéfním povrchem pro signální a varovné pásy. Barevně jsou sladěny s přírodním kamenem.



● Detail kladení mozaiky



● Vibrační deska s gumovým návlekm.



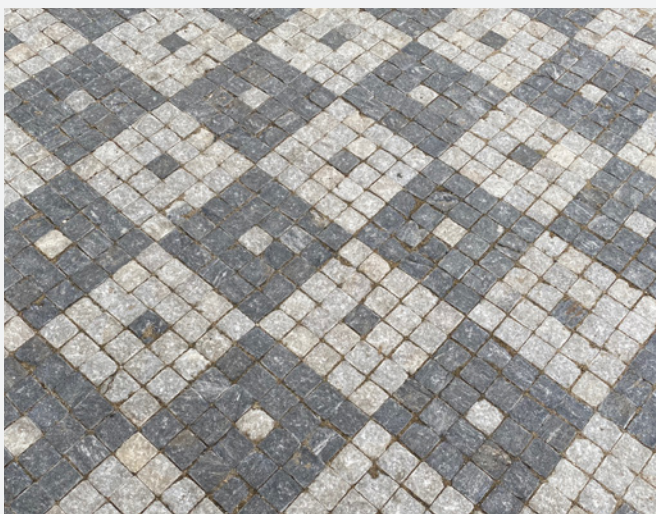
● Vzor „dáma na koso“.



● Vzor „sedmdesátka“ kladený na kolmo, v pozadí vzor „sedmdesátka s dámou“ kladený na kolmo.



● Vzor „dáma“ na koso v netypickém tmavém barevném provedení.



● Vzor „dáma – atypický s kostkou uprostřed dámy“ kladený na koso.



● Vzor „sedmdesátka s netypicky velkou dámou“ kladený na kolmo.



● Vzor „sedmdesátka“ s průnikem poklopu uličního zásobovacího výtahu.



● Vzor „netypická sedmdesátka s drakem“.



● Signální a varovné pásy u přechodu pro chodce vytvořené z betonových kostek přizpůsobených pražské mozaice.



● Vzor „netypická sedmdesátka s drakem“ kladená na kolmo.



● Signální pás modifikovaný pro pražskou mozaiku.

## E8

## MONOLITICKÉ POVRCHY (BETON, ŽIVIČNÉ POVRCHY, POLYMERY, KAUČUK)

Mezi monolytické povrchy patří materiály jako beton, živičné směsi, polymerové směsi, kaučukové směsi, apod. Zpracovávají se buď za studena nebo za tepla přímo na stavbě. Směsi jsou většinou polotekuté a zpracovávají se přímo na místě budoucího uložení. Důležitým parametrem zpracování je u betonů zavibrování tak, aby byl vypuzen vzduch, který je ve zpracovávané směsi hojně uložen. U živičných směsí je asfaltová beton nebo obalované kamenivo zpracováváno většinou vibračním válcováním a finální úprava pouze gravitačním válcováním.



● Detail velkoplošných desek s plnivem z drčeného kameniva s vymývaným povrchem. Takováto technologie výrazně zlepšuje protiskluzné vlastnosti povrchu. Jedna z metod, jak vymýt povrchovou vrstvu betonu – pojivo je, že se po zpracování a uhlazení betonu jeho povrch postříká zpomalovačem tuhnutí. Povrchová vrstva tak tuhne pomaleji, než beton v hlubší vrstvě. Když je spodní vrstva dostatečně soudržná povrch se stříká tlakovou vodou, až dojde k vymytí pojiva na povrchu. Zůstane krásná struktura kameniva a povrch je tak i protiskluzný.



● Betonový litý chodník se vsypem z malých oblázků, příčný dlážděný žlábek odvádí vodu (Cape of Good Hope, JAR). Ze není viditelná dilatační spára. Když není provedena, vytvoří se přirozenou cestou v nejslabším místě konstrukce. Zde mezi kameny žlábků.



● Betonový monolitický chodník s česaným povrchem (golfové hřiště La Calla, Španělsko). Dobře patrné jsou dilatační spáry na které se nesmí u monolitických betonů zapomenout. Dilatační spáry je nutné vytvářet pro tepelnou roztažnost betonu a také kvůli smršťování konstrukce při vytvrzování. Jejich vzdálenost je pro nevytlužené betony chodníků a komunikací cca 6 m. Doporučené vzdálenosti jsou popsány v ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí – kapitola 4 tab. 4.1. Česaný povrch se provede kartáčem před zatuhnutím betonu. Chodník se pokládá do postranního bednění, které se po částečném zatvrdnutí desky odstraní.



● Litý betonový povrch s vložkou z oblázků a keramických čtverců (La Ronda, Španělsko).

## G2

## STROMY

## TERMINOLOGIE A VÝSADBOVÝ MATERIÁL

Kvalita a velikost dřevin se řídí normou Výpěstky okrasných dřevin ČSN 46 4902, která určuje i názvosloví školkařských výpěstků. Školkaři stromy pravidelně přesazují, provádějí výchovný řez, záživku, tvarování apod., díky čemuž mají stromy kompaktní kořenový systém a zapěstovaný kmen v požadované výšce.

- **Prostokořenný výpěstek** je pěstovaný ve volné půdě a expedovaný bez zemního balu.
- **Výpěstek s balem** je pěstovaný ve volné půdě a expedovaný se zemním balem, který je fixován přírodní (jutovou) nebo syntetickou síťovinou (plachetkou), případně u větších balů i drátěným pletivem.
- **Kontejnerovaný výpěstek** je pěstovaný (cca 1 rok) a expedovaný v kontejneru (nádobě).
- **Špičáky** jsou tvary stromovitě rostoucích listnatých dřevin bez koruny, případně s postranním obrostem. Bývají prostokořenné, výjimečně s balem. Lehké špičáky: 1 × přesazené, velikost - výška v cm 80-100 a 100-125. Špičáky: 2 × přesazené, velikost - výška v cm 125-150 a 150-200.
- **Keřové tvary** stromů jsou vícekmenné stromy s kmeny založenými do 50 cm od země a s minimální výškou 250 cm od země. Jednotlivé kmeny by měly být vyrovnaně rostlé. Velikost se udává výškou dřeviny, případně obvodem kmínků.
- **Nízkokmenné tvary** stromů jsou semenáče nebo roubovanci s korunou založenou v minimální výšce 80 cm.
- **Vysokokmeny** jsou tvary listnatých stromů s kmenem a korunou. Kmen musí být rovný a vysoký alespoň 180 cm. Dodávají se v balech nebo kontejnerech a jsou 2× nebo 3× přesazované. Velikost udává obvod kmene v cm

měřený 1 m nad kořenovým krčkem.

- **Alejoyé stromy** jsou vysokokmeny pro osazování ulic. Výška nasazení koruny by měla být minimálně 220 cm. Po vysazení se stromy vyvětvují na vysoké nasazení koruny.
- **Pyramidy** jsou tvary stromových dřevin s jedním terminálem a minimální výškou 150 cm, které přirozeně rostou nebo jsou od země upravovány pyramidálně. Dodávají se s balem, pouze nejmenší velikosti je možné expedovat prostokořenné.

## Výška nasazení koruny

Název tvaru	Nasazení koruny ve výšce (m)
keřové stromy	do 0,5 (celková výška do 2,5)
nízkokmenné stromy	min. 0,8
zákrsky	0,6 až 0,8
čtvrtkmeny	0,9 až 1,1
polokmeny	1,3 až 1,5
vysokokmeny	min. 1,8
alejoyé stromy	min. 2,2
pyramidy	do 0,4 (celková výška min. 1,5)

Výška kmene se měří od kořenového krčku k nejnižše položeným větvím v koruně.

## POŽADAVKY NA VÝSADBOVÝ MATERIÁL

Stromy musí být kvalitní, bez chorob, škůdců a symptomů houbové infekce, bez poškození kmene, kosterních větví a kořenů. Maximální průměr nezakalusovaných ran je 2 cm. Stromy musí vykazovat charakteristické znaky rodu, druhu a kultivaru.

**Koruna** víceletá, pravidelná, s jedním terminálním výhonem a odpovídajícím počtem postranních výhonů. Kmen rovný, bez kazu, se zahojením po odstraněném obrostu, požadovaného obvodu kmínku dle velikostí uvedených v tabulce. Nasazení koruny stromů musí být ve výšce odpovídající obvodu kmínku. V rámci povýsadbové péče mohou být stromy vyvětvovány, aby nasazení koruny bylo vyšší (úprava podchozího/podjezdového profilu), přičemž je nutné dodržovat třetinové pravidlo (délka koruny : kmení = 2 : 3). Více informací viz řezy stromů.

**Kořeny** musí být dobře rovnoměrně vyvinuty, musí odpovídat vzrůstu druhu či kultivaru, stáří, půdním poměrům a pěstování. Velikost kořenů se měří dle průměru kmene v 1 m nad zemí (prostokořenné 10-15×, balové 8× průměr kmene). Kořeny nesmí být poškozené či proschlé. Zemní bal nepoškozený, pevný, dobře rovnoměrně prokořeněný, úměrný velikosti rostliny, odpovídající obvodu kmene a velikosti koruny, přesazovaný ve vztahu k obvodu kmene (viz tabulka). U kontejnerových dřevin musí být velikost nádoby v přiměřeném poměru k velikosti rostliny. Obsah kontejneru musí být dostatečně a přirozeně prokořeněný. Sazenice stromů musí být pravidelně přesazované a nesmí být dlouhodobě pěstované v kontejneru ani v airpotu. Kvalita složení substrátu balu i kontejneru musí odpovídat nárokům pěstovaných taxonů. **Jehličnaté stromy** musí být plně rozvětvené od země podle růstových vlastností druhu a kultivaru. Jehličí musí vykazovat typické druhové a kultivarové zbarvení. Velikost udává výška v cm, u větších velikostí je doplňující údaj šířka koruny. Dodávají se pouze s balem. Kmenné jehličnany jsou stromy s korunou založenou ve výšce od 20 cm maximálně do 200 cm. Velikost udává obvod kmene v cm měřený 1 m od země.

## VÝSADBA STROMŮ

### Příprava půdy a substrátů

Vegetační vrstvu, případně základovou půdu, je třeba připravit podle ČSN 83 9011, tj. srovnat, odplevelit a zbavit veškerého odpadu (podrobně popsáno v kapitole Výsadba keřů a lián). Půda pro stromy nesmí být ztuhlá, musí být pórovitá (obsahovat vzduch). Musí mít vysokou schopnost vést vodu (vsakování), zároveň nesmí být trvale podmáčená. A nesmí se zapomenout na dostatečný prostor pro rozrůstající se kořeny stromů v závislosti na koruně stromů.

Na vhodných stanovištích, zejména při výsadbě v krajině, není potřeba zeminu ve výsadbové jámě vylepšovat nebo vyměňovat. Ve zhoršených podmínkách se půda vylepšuje promícháním zeminy s daným komponentem. Ztuhlá půda se vylehčí minerálními substráty zlepšujícími propustnost vody a vzduchu (písek, drcené kamenivo, keramzit, liapor apod.). Do písčité půdy se přidává jíla nebo bentonit pro lepší vázání vody. Organické substráty (kompost, rašelina) se dávají výhradně do vrchní vrstvy (30-40 cm). Na běžných stanovištích v podmínkách urbanizovaného prostředí se provádí 50 % výměna objemu výsadbové jámy, aby nedošlo k zásadní změně od okolní půdy. 100 % výměna půdy se provádí pouze na kontaminovaných půdách, při výsadbě do zpevněných ploch ulice, v místech po odstraněných stavbách apod.

### Příklad substrátu používaného v pražských ulicích:

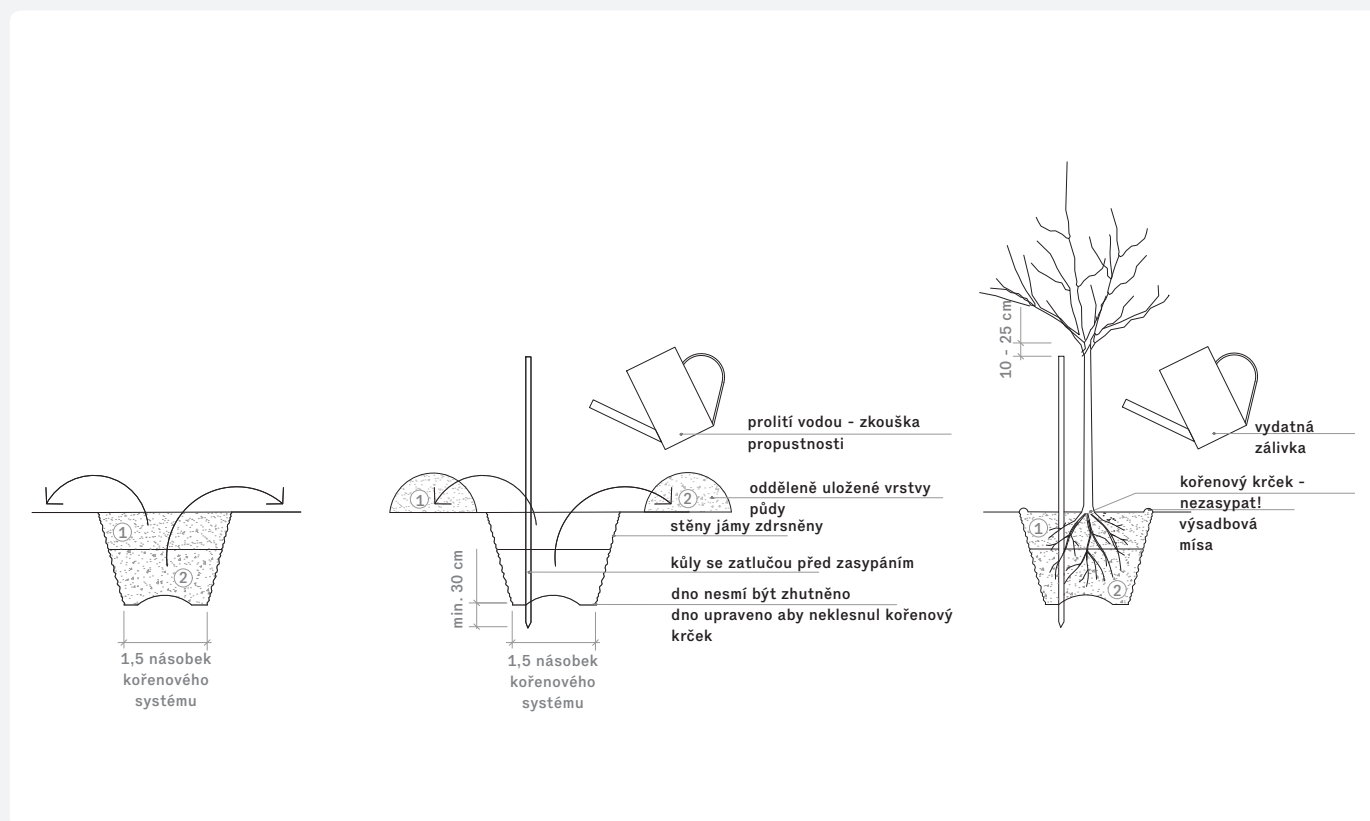
- **Vrchní substrát** (vrstva 30 cm) – organicko-minerální substrát
 

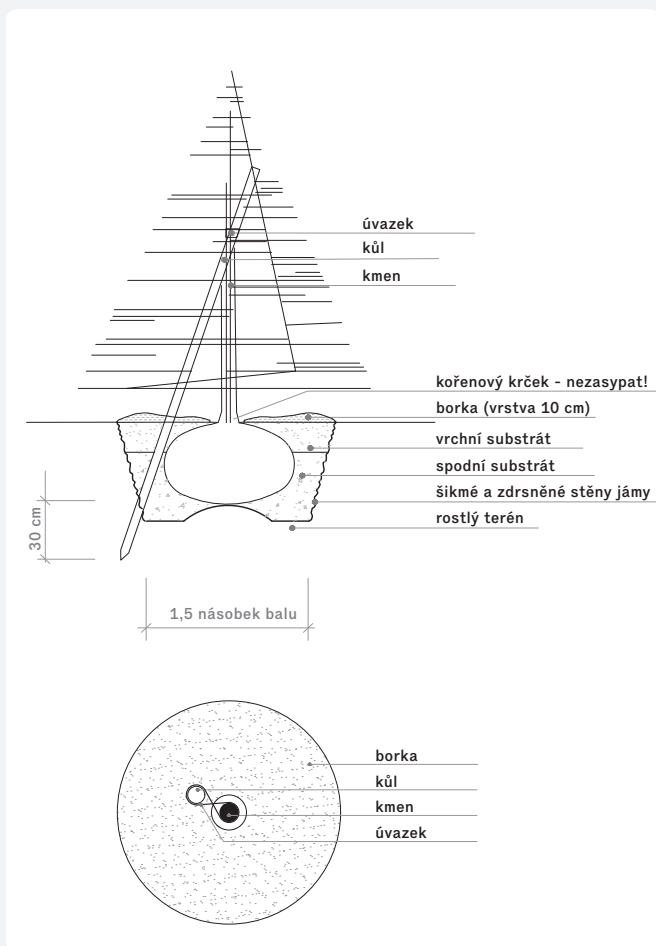
- nová středně těžká ornice s kompostem	50%
- štěrk 8-16 s drceným Liaporem	20%
- štěrk 3-8	10%
- písek	20%
  
- **Spodní substrát** (vrstva dle možností cca 50 cm) – minerální substrát
 

- podorničí	20%
- štěrk 8-32 s drceným Liaporem	40%
- štěrk 3-8	20%
- písek	20%
+ přídavek 15 kg bentonitu/m <sup>3</sup>	

### Termín výsadby stromů

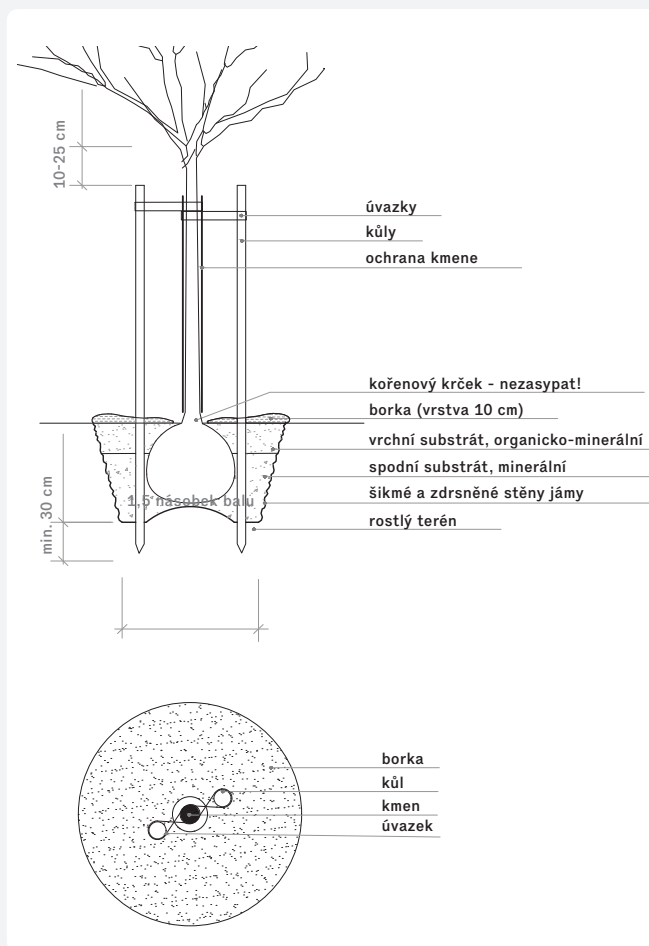
Stromy prostokořenné a s balem se vysazují v době vegetačního klidu (začátek jara a podzim dokud nemrzne). Nesmějí se vysazovat za mrazu a do zmrzlé půdy.





● **KOTVENÍ JEDNÍM ŠIKMÝM KŮLEM.** Jeden šikmý kůl se používá pro menší stromy listnaté a jehličnaté stromy a keře s balem. Velikosti: kmenné stromy do obvodu kmínku 16 cm, keře a jehličnaté stromy výška nad 1,5 m, bal maximálně do 500 mm. Kůl musí být zatlučen mimo bal a před zasypáním jámy substrátem.

Kůl se zatluká do dna, případně do stěny jámy, jen výjimečně mimo jámu. Kůl musí vytvořit pevnou oporu. Do rostlého terénu se zatluká do hloubky 30 cm. Do hloubky 50 cm se dávají kůly do čerstvého záspy a šikmé kůly mimo jámu. Kůl se umísťuje tak, aby vrchol kůlu směřoval proti převládajícím větrům. Strom se přiváže ke kůlu přibližně ve dvou třetinách, až po zálivce.



● **KOTVENÍ DVĚMA KŮLY.** Kotvení dvěma kůly se používá pro stromy (případně keře) prostokořenné i s balem. Velikosti: kmenné stromy obvodu kmínku 16-25 cm, keře a jehličnaté stromy výška 1,5-3 m, bal 500-600 mm. Kotví se dvěma kůly svisle (s příčkou nebo bez příčky jen s popruhy) nebo šikmo.

Po správném usazení balu a jeho částečném obsypání se těsně vedle balu zatlučou kůly do dna jámy. První kůl se umístí proti směru převládajících větrů, v záplavových územích proti směru toku, má-li chránit před korní spálou, dává se z jihu. Ve svahu se umísťují kůly po vrstevnici, pokud nejsou převládající větry po spádnici. Pokud se přidá příčka, je nutné ji v místě

dotyku s kmenem dobře obvázat, aby nedošlo k poškození kmene. Stromy se připevňují úvazky ke kůlům (případně k příčce). Při uvazování se kůly mírně napruží, aby dobře zajistily stabilitu stromu. U prostokořenných stromů se první kůl zatluče do dna výsadbové jámy před výsadbou a druhý se zatluče až po rozprostření kořenů.





● Okrasná školka: stromy připravené k výsadbě.



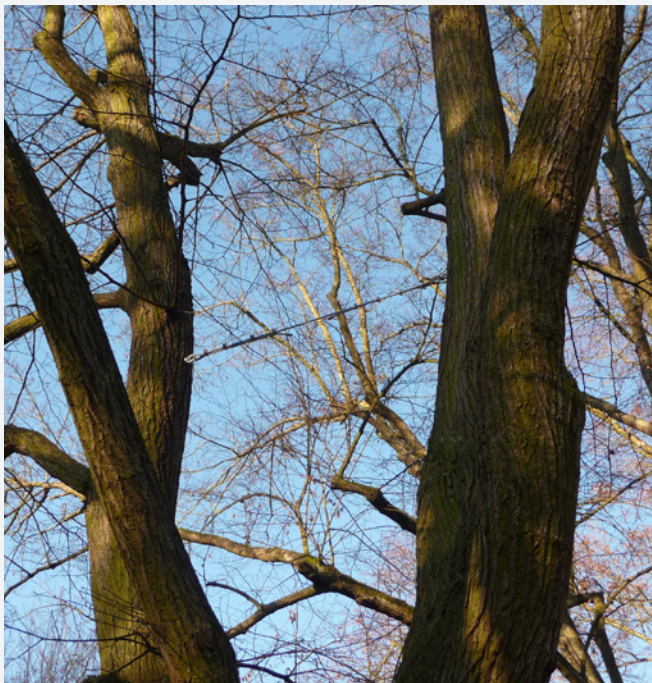
● Vysazený strom. Kotvení třemi kůly.



● Vysazený strom. Pro ukotvení vzrostlého jedince se využívá lanové kotvení.



● Vazba v koruně stromu. Pružná (dynamická) vazba.



● Vazba v koruně stromu. Pevná (vrtaná) vazba.

## G4

## KEŘE A LIÁNY

## TERMINOLOGIE A VÝSADBOVÝ MATERIÁL

Kvalita a velikost dřevin se řídí normou Výpěstky okrasných dřevin ČSN 46 4902, která určuje i názvosloví školkařských výpěstků.

- **Keře** jsou rozvětvené, bezkmenné tvary výpěstků s více výhony. Různé druhy a kultivary mohou být pěstovány jako kmenné tvary. Sazenice jsou prostokořenné, v kontejnerech a solitérní keře se dodávají s balem. Velikost rostlin udává výška v centimetrech (např. 15-20, 60-80, 175-200). Keře jsou minimálně 2× přesazené, pěstované v širokém sponu, mají nejméně 3 dobře vyvinuté výhony (výjimky pro určité druhy povolují alespoň 2 silné hlavní výhony).
- **Keřičky** jsou dřeviny vysoké 0,5 m (např. *Calluna vulgaris*).
- **Dřeviny pro živé ploty** stromovité nebo keřovité rostoucí dřeviny, vhodné svými růstovými vlastnostmi k řezu a tvarování. Dřeviny jsou minimálně 2× přesazené, dobře rozvětvené odspodu, dobře větvené nebo mají dobře tvarovaný obrost.
- **Ovívivé a pnoucí dřeviny** nemají pevný stonek, vyžadují oporu. Pěstují se v nádobách, musí mít minimálně 2 výhony (výjimka *Clematis a Parthenocissus*, kde stačí 1 výhon) a druhy citlivé na zlomení musí být zajištěny tyčkou.

## Ovívivé a pnoucí dřeviny

Ovívivé a pnoucí dřeviny se rozlišují dle růstu a uchycení k opoře na:

- **Vzpěrné liány** – přichycení ostny nebo trny. Vyvazované k libovolné opoře.
- **Ovívivé liány** – přichycení ovíjením stonku. Vertikální

opora (tloušťka do 3 cm), důležité je ponechat prostor pro ovíjení a tloušťkový přírůst rostlin.

- **Úponkaté liány** – přichycení úponky. Opора s horizontálními stabilizačními prvky.
- **Příčepivé (kořenující) liány** – přichycení příčepivými kořínky vyžadují povrch dostatečně hrubý, dostatečně vlhký a odpovídajícího chemismu pro růst kořenů.

## Růže

Zvláštní skupinou jsou růže:

- **Růže botanické** jsou pěstované ze semene a platí pro ně stejné požadavky jako pro keře.
- **Očkované růže** jsou štěpované očkováním v kořenovém krčku, jsou prostokořenné a jednoleté. Jakostní třída I. musí mít minimálně 3 silné, dobře vyvrálé výhony, z nichž nejméně dva musí vycházet z místa očkování a jeden o 5 cm výše. Třída II. musí mít 2 silné, dobře vyvrálé výhony, vycházející z místa očkování. Patří sem zakrslé růže, půdopokryvné růže, záhonové růže (polyantky, floribundy, čajohybridy), sadové růže a pnoucí růže. Stromkové růže musí mít rovný, silný kmínek (průměr kmínku v místě očkování nejméně 9 mm).

## Způsob větvení a růstu (obnovování) listnatých keřů

- **Bazální obnovování aktivní:** neustálá tvorba velkého množství jemných výhonů, většinou krátkověkých.
- **Bazální obnovování nevýrazné:** tvorba výhonů hlavně v počátečním vývoji, pak minimální.
- **Mezotonní větvení:** obloukovitě ohnuté větve, výhony rostou ve střední části větví, neustálá tvorba obnovovacích výhonů na bázi keře.
- **Akrotonní větvení:** vzpřímené větve, výhony rostou na konci větví a obnova výhonů na bázi minimální.

## Tvorba květů listnatých keřů

- na konci letorostů,
- v paždí listů na letorostech,
- v délce jednoletých výhonů na víceletých výhonech.

## Jehličnaté keře

Jehličnaté keře musí být plně rozvětvené od země podle

růstových vlastností druhu a kultivaru. Jehličí musí vykazovat typické druhové a kultivarové zbarvení. Velikost udává výška v cm. Dodávají se s balem nebo kontejnerem. Jehličnany pro živé ploty musí být rozvětvené odspodu a při pěstování pravidelně tvarovány.

- **Hrnky** jsou nádoby do objemu 1,5 l. Velikost nádoby udává rozměr v cm (např. 8 × 8 × 10) nebo u kulatých průměr (např. 8). Pokryvné keře, popínavé dřeviny a trvalky.
- **Kontejnery** jsou nádoby s objemem nad 1,5 l. Rozměr se udává v litech. Keře se pěstují v kontejnerech 3–5 l, solitérní 20 l. Stromy 50–60 l.

## Požadavky na výsadbový materiál

Sazenice musejí být kvalitní, bez chorob, škůdců, symptomů houbové infekce, bez poškození či proschnutí výhonů a kořenů. Maximální průměr nezakalusovaných ran je 2 cm. Kořeny musí být dobře rovnoměrně vyvinuté, odpovídat vzrůstu druhu či kultivaru, stáří, půdním poměrům a pěstování. Kontejnerované dřeviny musí mít velikost nádoby v přiměřeném poměru k velikosti rostliny a obsah kontejneru dostatečně a přirozeně prokořeněný. Sazenice nesmějí být dlouhodobě pěstované v kontejneru. Zemní bal musí být nepoškozený, pevný, dobře rovnoměrně prokořeněný, úměrný velikosti rostliny. Kvalita složení substrátu, balu i kontejneru musí odpovídat nárokům pěstovaných taxonů.

## VÝSADBA KEŘŮ A LIÁN

## Příprava půdy

Vegetační vrstvu, případně základovou půdu, je třeba připravit podle ČSN 83 9011.

Začíná se terénními úpravami, pokud jsou součástí úprav. Plochy se urovňají do požadované roviny a plynule napojí na okolí. Musí se odstranit stavební odpady, kameny (průměr větším než 5 cm), těžko zetlívající části rostlin a provést důkladné odplevelení hlavně od vytrvalých plevelů. Nejúčinnější je odplevelení totálním herbicidem, přičemž je dobré postřik opakovat přibližně po 10 až 14 dnech. Použití herbicidů je však silně kontroverzní s ohledem na životní prostředí; pou-

žití je potřeba vždy dobře zvážit.

Ve vhodných stanovištích, zejména při výsadbě v krajině, není potřeba zeminu ve výsadbové jámě vylepšovat nebo vyměňovat. Ve zhoršených podmínkách se půda vylepšuje promícháním zeminy s vylepšujícím komponentem: zhutněná půda se vylehčí minerálními substráty zlepšujícími propustnost vody a vzduchu (písek, drčené kamenivo, keramzit, liapor apod.); do písčité půdy se přidává jíl nebo bentonit pro lepší vázání vody.

### Termín výsadby

Prostokořenné sazenice se vysazují v době vegetačního klidu (začátek jara dokud sazenice nejsou hodně narašeny a podzim dokud nemrzne). Prostokořenné růže se vysazují na podzim nebo zjara.

Rostliny s balem a v kontejneru se mohou vysazovat v době vegetačního klidu i v době vegetace, pokud byly odpovídajícím způsobem připravené. Stálezelené dřeviny se sází koncem léta (polovina srpna) až časný podzim (konec září, v teplejších oblastech maximálně polovina října). Rostliny musí před zimou zakořenit, aby přes zimu neuschly.

Nesmí se vysazovat za mrazu a do zmrzlé půdy. Rovněž není vhodné vysazovat za prudkého slunce a vysokých teplot (nad 25 °C). Podzimní výsadba je výhodnější.

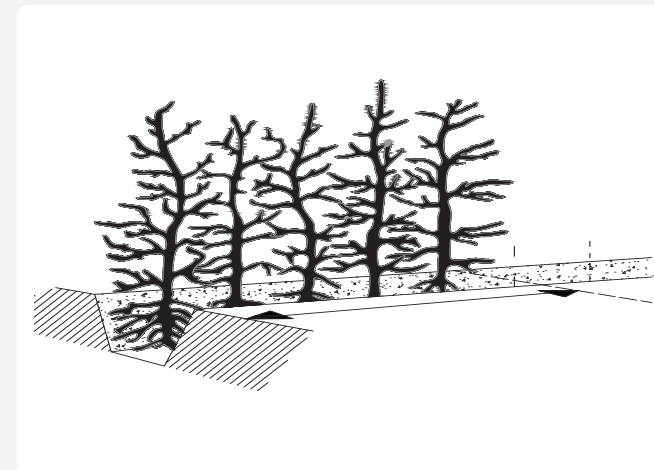
### Technologie výsadby

Velikost výsadbové jamky keřů odpovídá 1,5 násobku šířky průměru kořenového systému nebo kontejneru. V urbanizovaném prostředí se při výkopu dle stavu půdy provádí 50% nebo 100% výměna objemu zeminy výsadbové jámy. Při hloubení jamek se odděleně odebere svrchní vrstva půdy a při výsadbě se vrátí opět jako vrchní vrstva. Zhutněné stěny a dno jamky se musí rozrušit. Do spodní zeminy (pod 30 cm) se nedává žádný organický materiál. Do výsadbové jámy je možné přidat tabletové hnojivo nebo půdní kondicionér (pro zvýšení vodní a živné kapacity půd a růstových médií). Výsadby v prudkém svahu se zabezpečují proti sesuvu pomocí prken nebo sítí z přírodního materiálu.

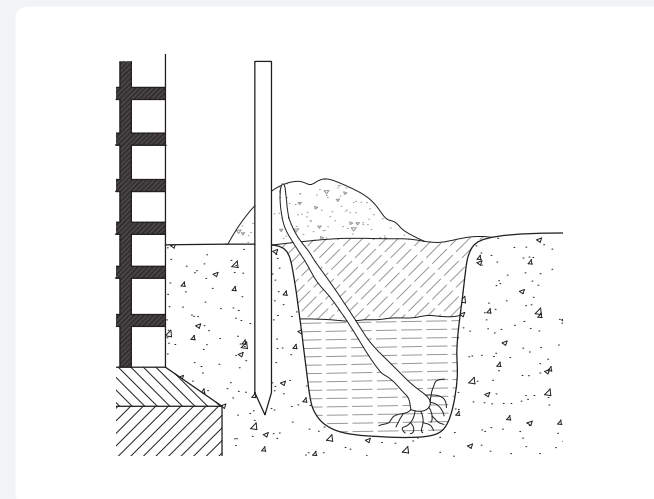
Poškozené části rostlin se před výsadbou odstraní ostrým nástrojem. Při výsadbě se provádí komparativní řez výhonů (viz kap. Řez keřů a lián). U prostokořenných dřevin se

kořeny upraví řezem s ohledem na daný druh a jsou-li kořeny zavadlé, namáčí se do vody. U kontejnerovaných dřevin se prořežou kořeny spirálově stočené nebo zaškrcené a roztrhá se kořenová plst'. U obou typů sazenic se kořeny přirozeně v jámě rozprostou a rovnoměrně zasypou. Dřeviny s balem se usadí do jámy, pak se uvolní úvazky balu a vrchní část balu se překryje zeminou (vrstva 2 cm). Všechny typy sazenic se stejnoměrně přitlačí a vydatně zalijí (minimální dávka 20 l na dřevinu).

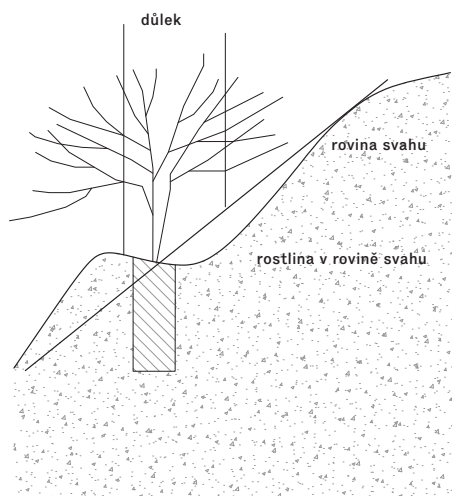
Rostliny se sázejí do stejné výšky, jak rostly na předchozím stanovišti. Kořenový krček nebo rozvětvení dřevin musí být v rovině s terénem nebo mírně nad terénem. Nesmí se zasypat! Pouze u růží a sazenice z dřevitých řízků se místo očkování sází asi 4 cm hlouběji do země, obdobně se zasypou i plané růže. Výhony růží se seřiznou na 2 očka. Výsadba živých plotů se provádí do rýhy. Po výsadbě je zapotřebí vyrovnat výšku sazenic řezem. Liány se při výsadbě umísťují kolmo ke stěně a navedou se na oporu.



● Výsadba živého plotu z prostokořenných sazenic do rýhy (na obr. před řezem nadzemní části).

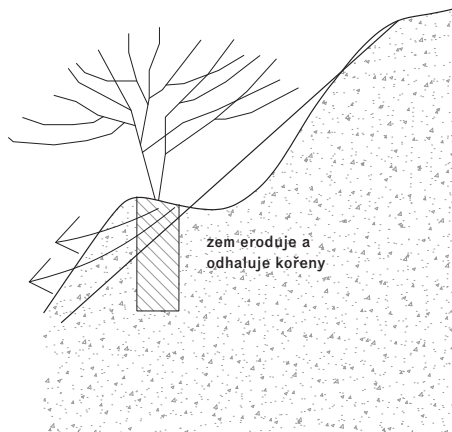


● Sazení lián ke stěně. Prostokořenná i kontejnerová sazenice se umísťuje kolmo ke stěně a nikoliv rovnoběžně s ní a navede se k opoře.

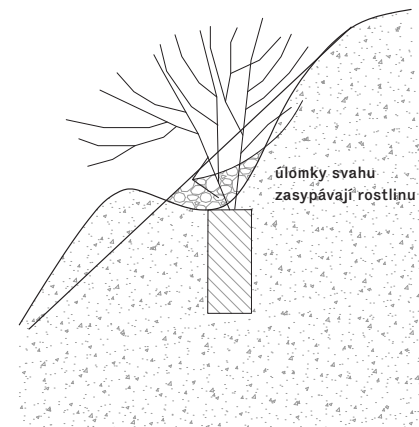


● Výsadba ve svahu

Rostliny se sází do stejné výšky, jak rostly na předchozím stanovišti. Kořenový



krček nebo rozvětvení dřevin musí být v rovině s terénem nebo mírně nad terénem. Nesmí se zasypat! Pouze u růží a sazenice z dřevitých řízků se místo



očkování sází asi o 4 cm hlouběji do země, obdobně se zasypou i a plané růže. Výhony růží se seříznu na 2 očka.

### Kotvení, ochranné opatření a mulčování

Dřeviny od výšky 1,5 m je nutné při výsadbě ukotvit. Kotvení zůstává 2-3 roky. Způsob kotvení, velikost a počet kůlů se volí dle velikosti a typu dřeviny a lokality (krajina, park, zahrada aj). Svislé kůly se zatlučou před zasypaním jámy 30 cm hluboko do rostlého terénu. Kůly šikmé a nezatloučené do dna jam, případně kolíky pro ukotvení drátem musí zasahovat 50 cm do půdy. Úvazky a kůly nesmí poškozovat dřeviny. Úvazek se zajistí proti sklouznutí. **Proti okusu dřevin** zvěří se aplikují speciální přípravky, dávají plastové chráničky, oplocenky. **Protikořenové zábrany** se instalují jako ochrana nežádoucího rozrůstání keřů s výraznou kořenovou výmladností a odnožováním. **Kůly** se zatlučují do jam po usazení balu. Výsadby keřů se ošetří pomocí **mulče** v rovnoměrné tloušťce 8–10 cm, aby se zabránilo šíření plevelu mezi mladé, ještě nezapojené výsadby, snížil výpar a lépe udržela vlhkost. Mulč se doplňuje 2–3 roky po výsadbě. Pro mulčování se používá kvalitní kůra, dřevní štěpka nebo drcené kamenivo (frakce 4-8 mm až 32-64 mm), keramzit, liapor apod.

### Převzetí

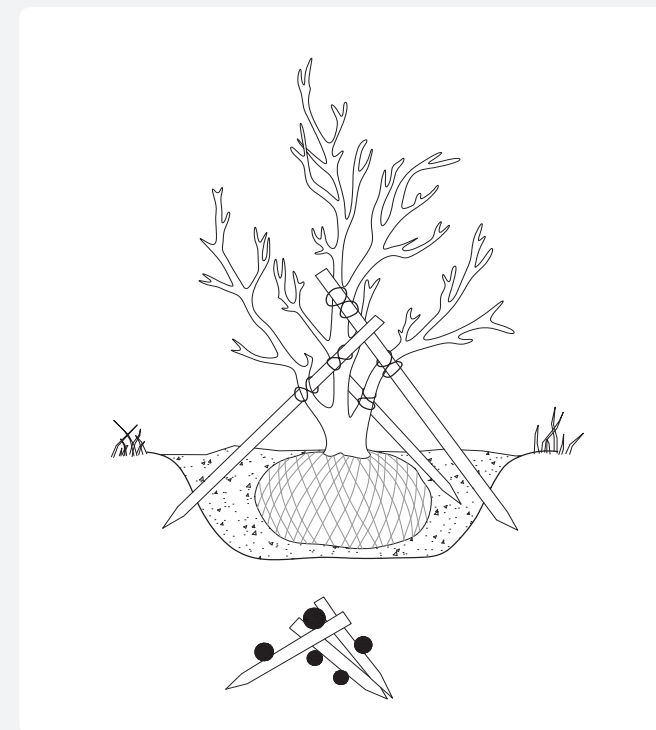
Výsadby dřevin jsou způsobilé k převímce v okamžiku, kdy je dosaženo jistoty jejich ujmoutí, což se nejlépe pozná od konce června do srpna dle růstu letorostů. Kontroluje se správnost taxonů, velikost a kvalita dřevin (rostliny bez poškození, chorob, škůdců a nebyly suché), dále výška a kvalita mulče, bezplevelnost, v případě použití kotvení nebo ochranných prvků jejich kvalita provedení.

### Péče po výsadbě

Po výsadbě je **nutné zajistit rozvojovou a udržovací péči alespoň po dobu 3 let**. Důležitá je dostatečná záливka především v době sucha (ráno nebo večer). Dále je důležité odstraňovat plevel z ploch keřů a doplňovat mulč. Pravidelně kontrolovat zdravotní stav dřevin, případně úvazků a mechanických zábran. Provádět výchovný řez a výměnu uhynulých rostlin. Choulostivé dřeviny chránit před mrazem zakrytím. Úvazkové popruhy po 2 letech povolit a po 3 letech odstranit včetně kůlů. Po 3 letech odpovídající péče by měly být plochy keřů zapojené a méně náchylné na zaplevelení, mulč se už nedoplňuje. w

### Výsadbové spony a počty rostlin

	Spon (m)	Počet kusů
<b>KEŘE</b>		
keříčky (do 0,5 m)	0,25-0,30	12-16 ks/m <sup>2</sup>
malé keře, pokryvné (0,50 - 1 m)	0,40-0,60	3-6 ks/m <sup>2</sup>
vysoké – středně vysoké (nad 1 m)	0,75-1,50	1; 2; 0,5 ks/m <sup>2</sup>
<b>ŽIVÉ PLOTY – tvarované</b>		
nízké (0,4 m)	0,25-0,16	4-6 ks/m
středně vysoké (2 m)	0,50-0,33	2-3 ks/m
vysoké (3 m)	0,50	2 ks/m
jehličnaté a vyšší listnaté dřeviny	0,40-0,80	2,5-1,2 ks/m
<b>ŽIVÉ PLOTY – volně rostoucí</b>		
středně vysoké ( 2 m)	0,75 -1	0,75-1 ks/m
<b>STROMY</b>		
lesnické sazenice stromů	0,5	
zhuštěné skupiny	3 - 5	
stromořadí – malé a střední stromy	6 - 8 -12	
stromořadí – velké stromy	10 - 15, 18	
<b>RŮŽE</b>		
záhonové	0,40-0,50	2-3 ks/m <sup>2</sup>
pokryvné	0,75-1,50	1; 2; 0,5 ks/m <sup>2</sup>



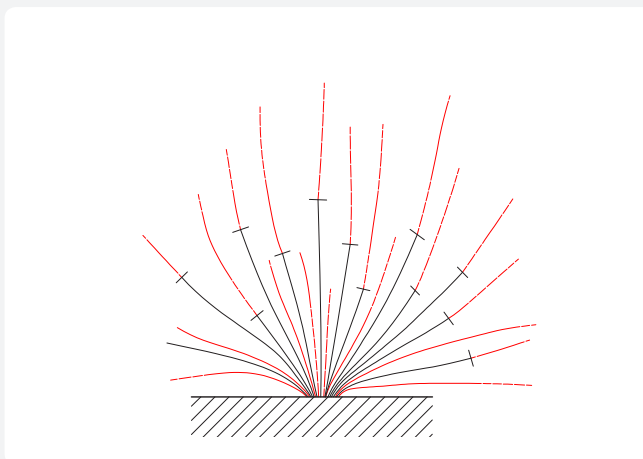
● Kotvení vzrostlého keře s balem. Kůly se zatlučují tak, aby se k nim mohly přivázat nejméně dvě tlusté větve.

## ŘEZ KEŘŮ A LIÁN

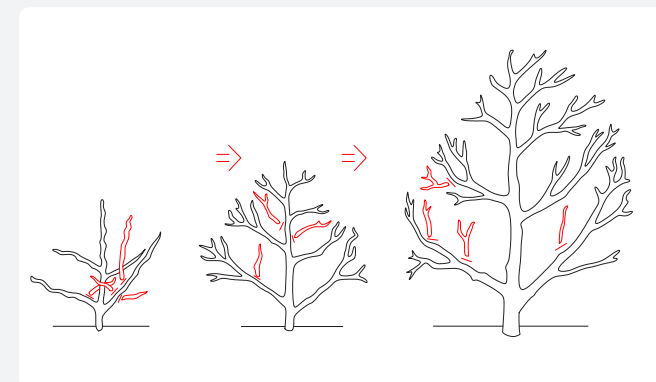
Řez vychází ze způsobu větvení a růstu (obnovování) keřů, hustoty a tloušťky větví a tvorby květů na výhonech. Důležité je respektovat přirozený charakter jednotlivých druhů a řezat ostrými nástroji.

### Termín řezu

Nejvhodnější doba řezu listnatých opadavých keřů je v době vegetačního klidu v předjaří. Keře kvetoucí v létě na leto-rostech a druhy vyžadující příkryvku se řezou zjara až po odkvetí. Keře kvetoucí brzo na loňských výhonech (např. zlatice) se řezou po odkvetu. Pokud dřeviny částečně namrzly, je lepší provést řez až po vyrašení.



● Komparativní řez



● Výchovný řez se provádí v prvních letech po výsadbě zejména na solitérních keřích pro zapěstování zdravé, dlouhodobě funkční dřeviny s typickým habitem pro daný taxon.

Řezy zakládací	
K-RK	Řez komparativní
K-RV	Řez výchovný
Řezy udržovací	
K-RP	Průklest (prosvětlování)
K-RZ	Zmlazování (řez sesazovací)
K-RT	Řez tvarovací (živé ploty)
Řezy speciální	
K-R	Regulace růstu (zaštipování a pinzírování)
K-Z	Zpětný řez (odstranění odkvetlého květenství)

### Řezy zakládací

- **Komparativní řez** se provádí při výsadbě keřů pro dosažení rovnováhy mezi podzemní a nadzemní částí zejména u prostokořenných sazenic. Odstraní se přebytečné výhony (slabé, zahušťující a rostoucí nesprávným směrem). U slabě rozvětvených keřů se nepravidelně (v různých vzdálenostech od země) zakrátí větve o 1/3 až 1/2 původní délky. U keřů stálezelených, jehlič-

natých, solitérních a lián se odstraňují pouze slabé, poškozené a odumírající části

- **Výchovný řez** se provádí v prvních letech po výsadbě zejména na solitérních keřích pro zapěstování zdravé, dlouhodobě funkční dřeviny s typickým habitem pro daný taxon.

### Řezy udržovací

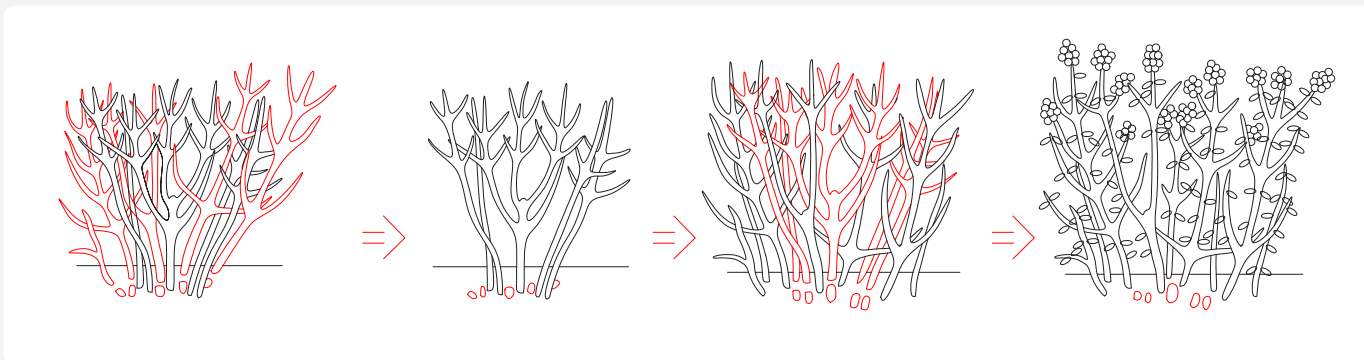
Slouží k podpoře přirozeného vzhledu, bohatého kvetení či tvorby plodů, udržení dobrého zdravotního stavu a dlouhodobého funkčního setrvání dospělých keřů.

### Řezy speciální

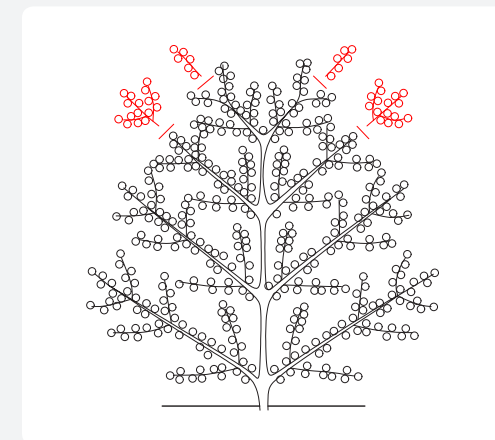
Regulace růstu je podpora rozvětvení a omezování délkového přírostu pomocí zaštipování a pinzírování. Možné provádět v určitou dobu na určitých druzích. Odkvetlá květenství se z estetických důvodů ponechávají, pouze u některých keřů se odřezávají, aby se podpořilo kvetení (např. záhonové růže, šeříky aj.).

**Liány** dobře snáší řez, ale většinou se řezou pouze namrzlé a poškozené části nebo je-li třeba omezit růst. Bujné druhy se občas radikálně seřiznou. Průklestem je možné podpořit kvetení v létě kvetoucích lián (např. vistárie). **Jehličnaté**

**keře** kromě tisu nejsou vhodné k řezu, pouze částečně se může řezem upravit tvar. **Stálezelené keře** se řezou málo, pouze se odstraňují namrzlé a poškozené větve. Druhy použité na živé ploty se řezou dle zásad tvarovacího řezu.

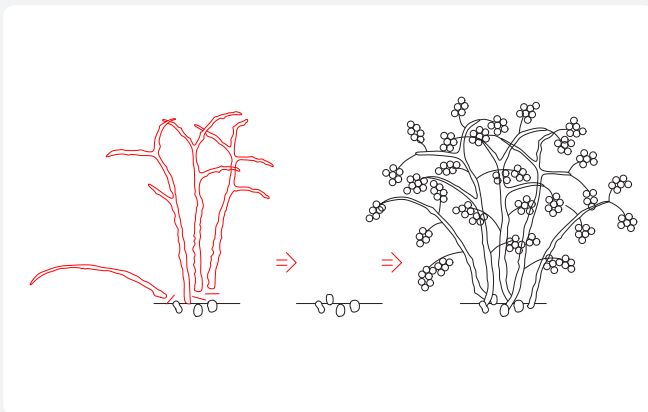


● **Průklest.** Průklestem se odstraňují větve přestálé, suché, usychající, zlomené, poškozené, napadené chorobami a škůdci, nevhodně postavené, křížící se, zahušťující, případně ohrožující provozní bezpečnost. Místo nich se ponechá přibližně stejný počet mladých výhonů. Postupný řez výhonů u země by neměl výrazně změnit tvar či kvetení keře. Při průklestu by nemělo dojít k odstranění více jak 30 % živých výhonů u mladých keřů a 50 % živých výhonů u starých keřů. Provádí se u keřů kvetoucích na jednoletých či víceletých výhonech a dřevin s méně výrazným bazálním obnovováním. U keřů středně hustých se středně tlustými výhony je interval řezu více jak 5 let, většinou 10-15 let. Patří sem většina keřů (např. pustoryl). Častěji se řezou keře s barevnou kůrou (např. vrby, svídy). Keře řídké s tlustými větvemi se neřezou, pouze se odstraní suché větve (např. magnólie).

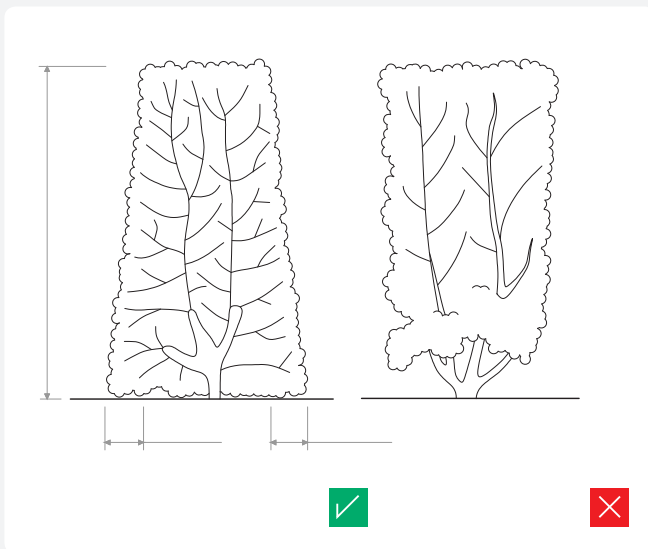


● **Pinzírování.**





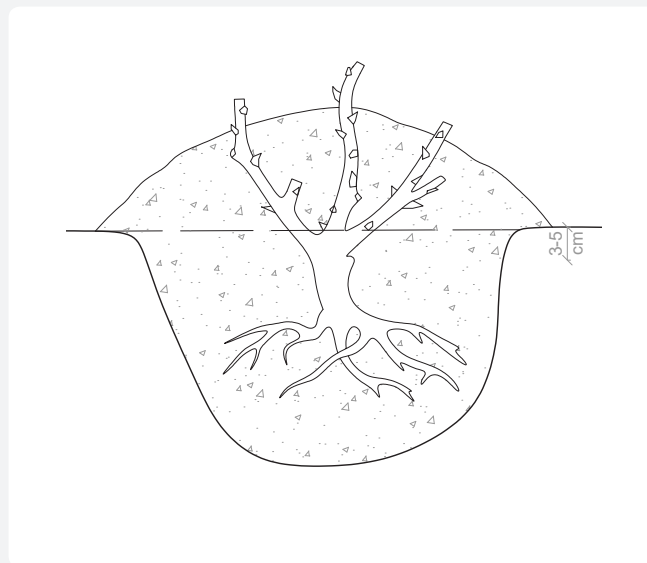
● Zmlazení. Zmlazovací řez je úplné odstranění nadzemní části. Při zmlazení se ponechají maximálně 5-10 cm dlouhé živé čípky. Zmlazení se pravidelně opakuje. Provádí se u keřů kvetoucích na letorostech a dřevin s výrazným bazálním obnovováním a mezotonním větvením. Keře velmi husté s tenkými větvemi se zmlazují jednou za 5-7 let (např. dřívěšál Thunbergův). U keřů kvetoucích v létě na letorostech se zmlazovací řez provádí každoročně (např. hortenzie).



● Tvarovací řez. Tvarovací řez živých plotů se provádí 1-2× (3×) ročně. První řez se provádí koncem června, druhý koncem srpna a třetí případně v předjaří. Ploty vyšší než 1 m se zužují směrem nahoru (asi 10 cm na 1 m na každé straně). Nízké plůtky se stříhají kolmo.

### Růže

Řez se provádí každoročně zjara po odkvetí. Výhony se seříznu na 2-3 očka u **velkokvětých druhů** a na 3-8 oček u **polyantek**. U popínavých a pokravných růží se pouze odstraňují suché, staré a poškozené výhony. **Popínavé růže** kvetou na loňských výhonech, proto se tolik neřežou. Částečné zakrácení silných jednoletých výhonů vyrůstajících odspodu jim však prospěje. V létě se odřezávají odkvetlá květenství, aby se nevyšlovaly tvorbou plodů. Během roku se záhony odplevelují, případně přihnojí kompostem nebo průmyslovým hnojivem. V případě chorob se provádí postřik. Před zimou (koncem října nebo počátkem listopadu) se výhony zastříhnou a nakopčí se ke kořenům zemina, případně se na zimu přikryjí chvojm. Popínavé růže jsou otužilejší, stačí pouze zasypat spodní část listím. Pokud namrznou, seříznu se na jaře. Stromkové růže se ohnou (každý rok na stejnou stranu), korunka se připevní k zemi a zasype listím a přikryje chvojm.



● Výsadba růží a kopčení zeminy.

## G5

## VEGETACE NA KONSTRUKCÍCH A STRUKTURÁCH

### VEGETAČNÍ STŘECHY

Střešní zahrady ve světě nejsou nic nového pod sluncem. Některé jsou dnes i přes sto let staré. Co bylo dříve poněkud neobvyklé, se postupně stává nutností. Vegetačních ploch ve městech rapidně ubývá a tak není divu, že se v celém světě hledají náhrady. V některých zemích platí pravidlo, které nařizuje plochu zabranou výstavbou vrátit ve formě střešních zahrad. Současně ztrácí fasáda a další konstruované povrchy svou privilegovanou pozici. I když jde často o povrchní gesta korporací a institucí, budovy se stávají stále zelenějšími, a to nejen ve viditelném spektru. Střešní zahrada není tradiční součástí konstrukce, je do jisté míry iracionálním povrchem. Tím nechceme stavět argument proti jejímu rozšiřování. Nejenže existuje celá řada environmentálně pozitivních faktorů, ale jsou situace, kdy takto konstruovaná zeď je vlastně jedinou šancí pro obyvatele jak zpřístupnit přírodu, byť jde o její antropomorfizovanou verzi.

Pro střešní zahrady existuje celá řada argumentů. Pokud jsou součástí propojeného systému a nejsou izolovaným povrchem obklopeným inertními plochami, pak mohou střešní zahrady a vegetační fasády významně přispívat ke zlepšování kvality prostředí, a to nejen pro člověka, ale i pro flóru a faunu. Vedle obecně známých faktorů jako zadržování vody a zlepšování termálních parametrů budov sem patří i redukce volného prachu, zlepšení zvukové izolace uvnitř budov a zvýšení biodiverzity pro rostliny, hmyz a ptáky. To samozřejmě platí zvláště pro intenzivnější střechy nad 200 mm tloušťky substrátu. Tato minimální tloušťka je nutná pro přezimování mravenců, čmeláků atp. U střech, kde agenda biodiversity je klíčová se dále doporučuje instalovat mrtvé dřevo, větve, písek, hrubý štěrk, kámen a prolákliny, kde se drží voda. Kde

je to možné, doporučuje se vytvořit malé kopečky zeminy a použít různorodé substráty vhodné pro vývoj stanovištně specifických rostlinných společenstev. Tenké vrstvy s monokulturou rozchodníků biodiverzité příliš nepřispívají. Na druhé straně i střecha s rozchodníky kombinovaná se solárními panely ovlivňuje účinnost panelů. Uvádí se hodnota kolem 4 procent zvýšení účinnosti díky snížení teploty okolí. Tradiční technologie střech a fasád nechávají povrchy obnažené a relativně snadno kontrolovatelné a opravitelné. Detekce problémů je definitivně snadnější. Střešní zahrady nebo fasády jsou naproti tomu poměrně komplikovanou vrstvou nad vnějším povrchem základních konstrukcí. Ty musí samy o sobě naplňovat kritéria trvanlivosti a vodězdornosti. Vegetace na konstrukcích se nesmí dostávat do přímého kontaktu se základní konstrukcí. Je známo, že kořeny rostlin jsou neobyčejně „zvědavé“, dokáží využít kapilárních trhlín a mají schopnost lepat beton. Tomu je třeba zabránit, jinak hrozí destrukce zahrad prosperujících i celá desetiletí. Z tohoto krátkého úvodu je jasné, že zřizování střešních zahrad je kvalitativně náročnou prací, kde se každý kompromis nebo chyba časem projeví. Často až po mnoha letech. V zahraničí se osvědčilo zadat celou konstrukci od betonové střešní desky výše jednomu dodavateli. Tento systém jasně vymezí odpovědnosti za případné chyby nebo poškození. (Např. poškození vodězdorné membrány rýčem.)

### Způsoby technologie řešení

Na trhu existuje celá řada systémů. Ty se většinou liší v detailech, ne však ve funkci jednotlivých vrstev. Tloušťka vegetační vrstvy kolísá podle typu střešní zahrady. Požadavky na vodopropustnost ovšem zůstávají. Variabilní tloušťka vrstvy má vliv jak na zadržování vody tak i na termálně izolační parametry. Samozřejmě se zvyšující tloušťkou konstrukce střešní zahrady roste váha a tím i zatížení. V nárůstu zatížení hraje roli i schopnost nasycení růstového substrátu vodou. Dle typu vegetace dochází také k růstu zatížení, které se přenáší na základovou desku. Např. strom, zvláště v plném olistění, klade odpor větru a stává se přenašečem dodatečného zatížení. Toto zatížení a kotvení je nutno zakalkulovat do statického návrhu konstrukce. Obecně se předpokládá, že jakýkoliv typ střešní zahrady

zlepšuje ekologické parametry objektu. Toto pravidlo neplatí v oblastech se zvýšenou intenzitou slunečního záření. Tam je nátěr speciální bílou barvou odrážející sluneční paprsky termálně podstatně efektivnější než extenzivní vegetační pokryv.

### Obecně platná kategorizace konstrukčních vrstev dle tloušťky dělí střešní zahrady na:

- 1. Intenzivní s tloušťkou vrstvy od 300 mm až 1000 mm.** Váha až 1500kg/m<sup>2</sup>. Umožňuje růst vhodných stromů a velkých keřů. Možnost zřízení vodních prvků a dalšího zařízení jako hřiště, mobiliář, skulptury, pavilony atp. Vyžaduje zesílení střešní konstrukce. Vysokou zeleň nutno kotvit. Není vhodná pro šikmé plochy. Náročná údržba.
- 2. Intenzivní – střední tloušťka vrstvy 200 mm a více.** Váha 300kg/m<sup>2</sup> a více. Umožňuje růst menších keřů, peren, zeleniny atp. Náročná údržba.
- 3. Extenzivní - tloušťka vegetační vrstvy 30 – 150 mm.** Váha mezi 60 až 150 kg/m<sup>2</sup>. Nezřídka možno instalovat bez jakéhokoliv zesílení konstrukce střechy. Větší tloušťka napomáhá růstu a hlavně přežití plevelů a náletových dřevin. Použití na vodorovných a šikmých plochách. Škála rostlin je omezena na rozchodníky, sušomilné trávy a byliny, mechy a lišejníky. Nenáročná údržba.

### Základní vrstvy

- 1. Detekční síť:** Tato měděná síť umožňuje s velkou přesností určit místo pronikání vody vodězdornou membránou. Není standartní součástí konstrukce. Jde jen o doporučení u nákladných a komplikovaných realizací. Protože tato instalace zvyšuje náklady, není v praxi příliš používána.
- 2. Vodězdorná membrána**
- 3. Kořenová bariéra:** Membrána zamezující dotyk kořenů s vodoizolační vrstvou.
- 4. Drenážní vrstva:** Tato vrstva je někdy kombinována se zadržováním určitého objemu vody, který rostliny postupně odčerpávají. Systém Optima používá dokonce systém „podzemní“ vody, který se automaticky doplňuje.

5. **Filtrační textilie:** Textilie zamezuje ucpávání filtrační vrstvy vegetačním substrátem
6. **Vegetační vrstva:** Jde o směs humusu a minerálních nebo nedegradujících součástí. U intenzivních střeš se používají dva druhy substrátu. Spodní vrstva obsahuje vysoký podíl nedegradujících součástí, které zamezují nadměrnému sedání substrátu.
7. **Proti plevelná textilie:** Pro větší efektivnost mulčování zvyšuje retardační účinek mulče. Současně umožňuje oddělení mulče od vegetačního substrátu. Toho lze využít k zamaskování některých vizuálně nežádoucích prvků jako transformátorů, zavlažovacích ventilů atp.
8. **Mulč:** Mulč může být organické nebo anorganické povahy. Doporučená vrstva je mezi 50 /70 milimetry. Méně u drceného štěrku.

Pokud nejde o dodávku na klíč od jednoho výrobce je nutno ověřit chemickou kompatibilitu jednotlivých komponentů. Firmy často nabízejí životnost bez omezení. Tato garance není legislativně podchycena a je nutno ji brát s rezervou.

**Bezpečnost:** Pro střešy nad 2 m bez standartního zábradlí je nutné zabudovat kotvící body pro bezpečnostní pásy.

**Alergie:** U pobytových střeš je nutno vyloučit rostliny známé jako aktivátory alergií.

**Vítr a vysychání:** U vegetačních střeš je potřeba počítat se silným vlivem větru a vyšším vysycháním.

### ZELENÉ FASÁDY

Ani zde nejde o nic nového. Romantické ruiny nebo domy porostlé břečtanem a později i přísavníkem najdeme prakticky napříč celou Evropou.

#### Vegetace na fasádách využívá několik principů:

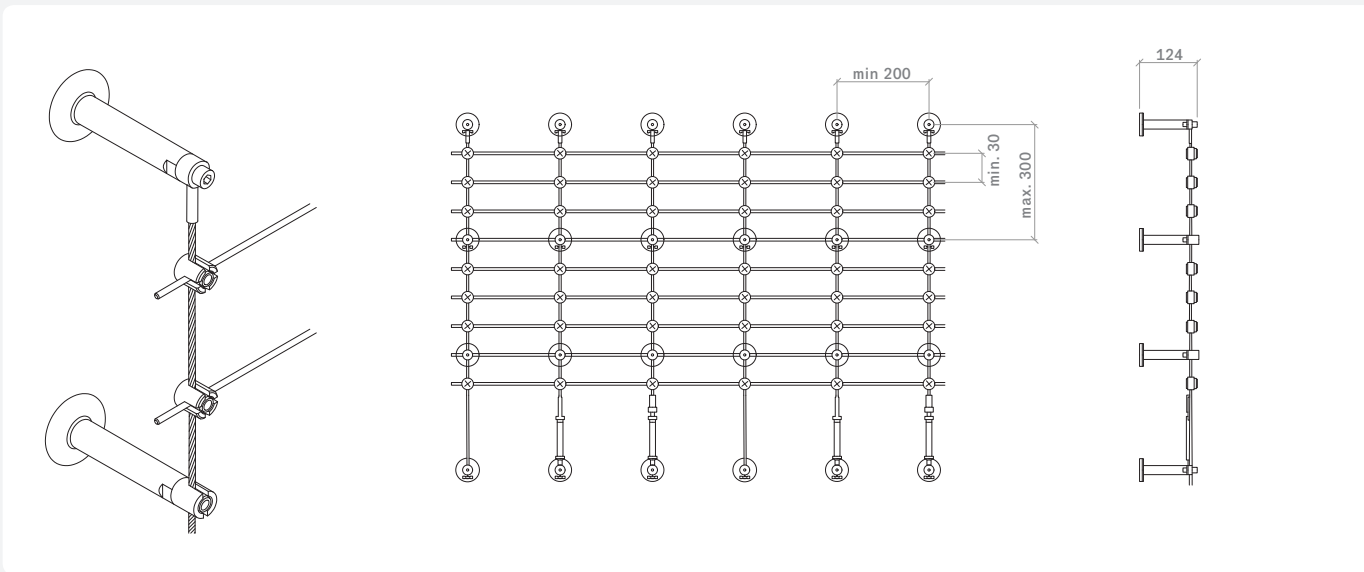
- A. Rostliny jsou **v přímém kontaktu se zemí**. Odtud si berou vláhu a živiny. Jde o přirozený systém růstu, který je neefektivnější a neekonomičtější. Rostliny se pnou **přímo po fasádě nebo konstrukci** pomocí přísavných destiček anebo kořenů.
- B. Rostliny **v přímém kontaktu se zemí**. K růstu žádoucím

směrem **potřebují předlohu – konstrukci**, kolem které se ovíjejí anebo na niž se zachycují pomocí úponků. Příklad MFO park v Curychu, ČSOB v Radlicích. U tohoto typu vegetace je nutné omezit kontakt rostlin s fasádou. Mezera umožňuje cirkulaci vzduchu mezi rostlinnou vrstvou a fasádou.

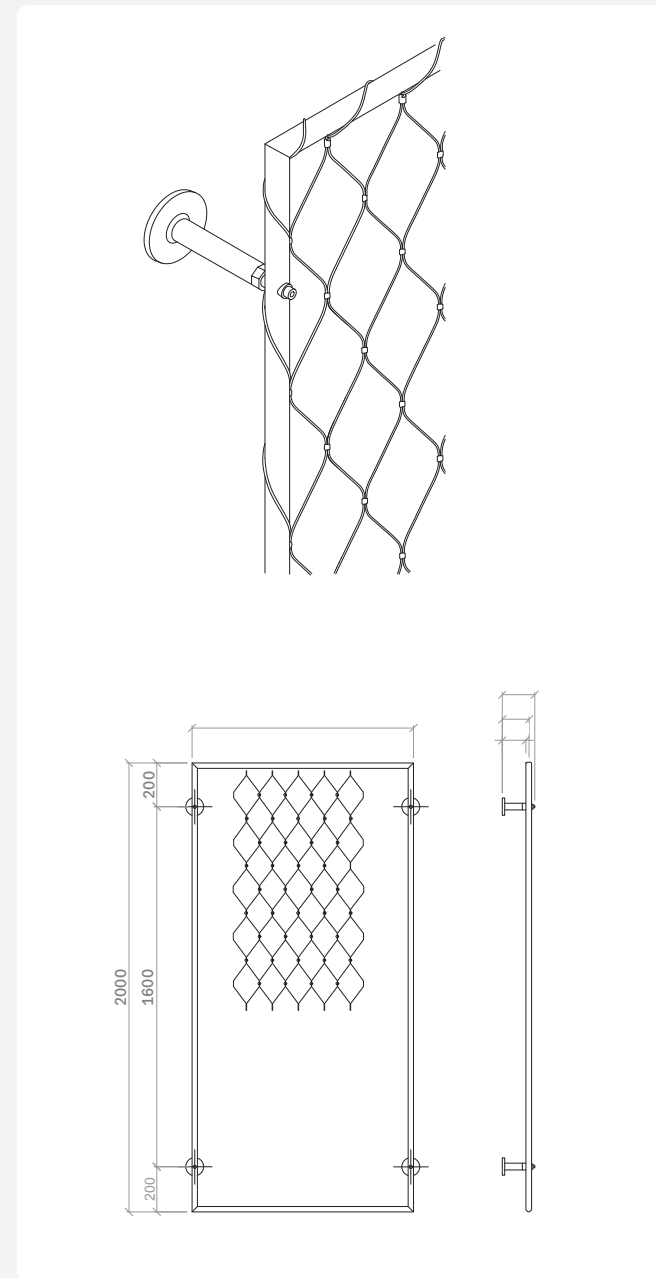
- C. **Vegetační dlaždice.** Montují se přímo na fasádu. Dle kompozice rostlin je nutné zajistit pravidelnou závlahu s výjimkou monokulturních rozchodníkových směsí. Pevná močovina může nahradit plně zemní substráty, zvláště v zemích kde nemrzne. Viz. reference Sydney in Bloom a vertikální zelené stěny tamtéž. Obr.
- D. **Textilie.** Jde v podstatě o vertikální hydroponii. Voda je distribuována gravitačně. Rostliny jsou obvykle instalovány do kapes z netkané textilie. Příklad: Branly Museum Paříž. Některé rostliny je možné doslova přišít k textili. Např. vodní mech nebo *Tilandsie*. Ty samozřejmě pouze v interiéru.
- E. **Horizontální nádoby umístěné na fasádě.** Příklad Bosco verticale v Miláně.
- F. **Stylizovaná skalní stěna – gabion.** Rostliny jsou instalovány s malým množstvím půdy do spár mezi kameny.
- G. **Spontánní kolonizace.** Rostliny jako sleziník nebo mech jsou schopny využít vlhkosti zdiva anebo malty a kolonizovat spáry v obložení, mezi cihlami atp. Těto vlastnosti lze záměrně využít. Rostliny neuznávají inženýrská tabu a jsou schopny okupovat dilatační spáry, někdy dokonce i ve stropu tunelů. Příkladem je sociální bydlení v Montpellieru ve Francii.
- H. Systémy kultivující řasy umístěné na fasádách. Tento typ kultivace řas je stále víceméně v experimentálním stádiu. V podstatě jde o systém transparentních trubic naplněných vodou, v které rostou řasy. Ty mohou sloužit nejen jako zdroj potravy, ale i energie. Příklad: Condominium New York, ateliérová práce Pavla Paseky. Obr....

Vegetace na fasádách má podobné pozitivní účinky jaké byly popsány již u střešních zahrad. Narozdíl od „neviditelných“ střeš se vegetace na fasádách uplatňuje daleko viditelněji ve veřejném prostoru a přináší i vertikální sezónnost do míst bez jakékoliv zeleně.

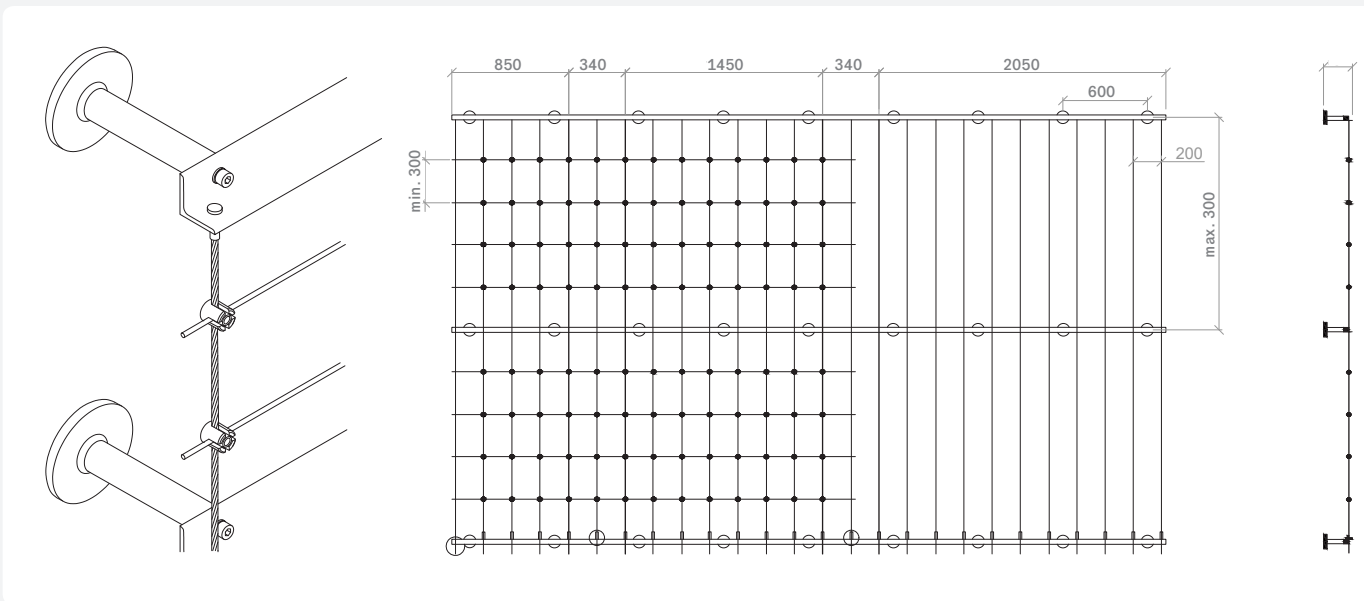
Argumenty proti: Ve společnosti stále přežívá pověra, že rostliny ničí fasádu anebo způsobují škody. K tomu dochází u nekvalitně provedených konstrukcí anebo při použití nevhodných rostlin – např. vistárie je schopna doslova rozebrat střešní krytinu, nebo zničit i žaluzie pokud není kontrolována. Stejně tak *Polygonum baldshuanicum*, pokud podceníme divokost této rostliny.



● Lanový systém Jacob - Greenguide



● Lanový systém Jacob - rām se sítí



● Lanový systém Jacob - Zelené mřížoví



● Popínavé rostliny na jednoduché konstrukci z lanek vytvářejí v atriu budovy bohatou vertikální zeleň. Doplnit zdroj.



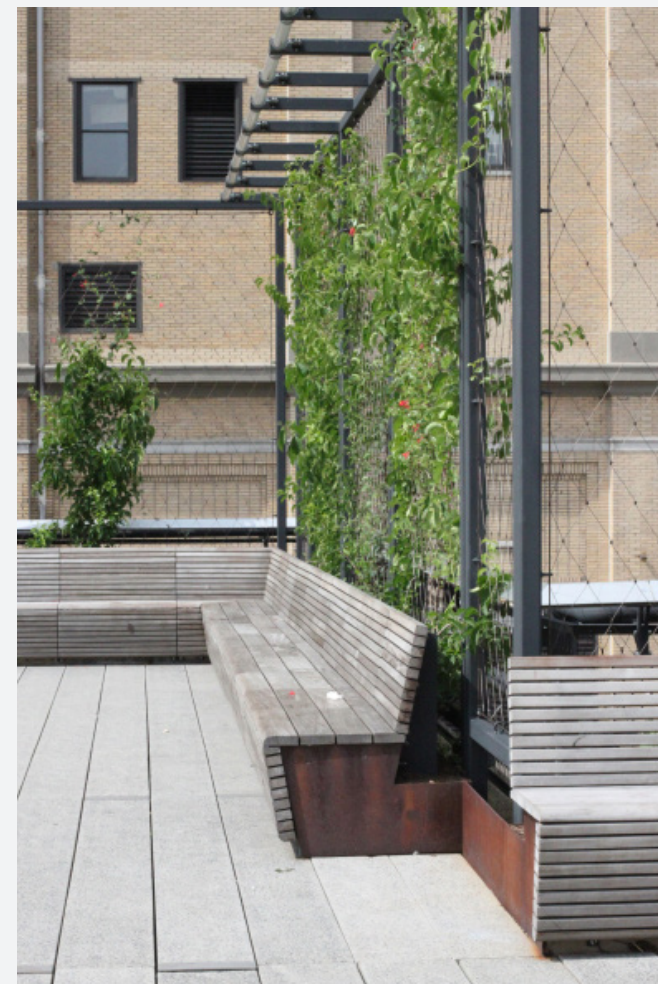
● Popínavky na konstrukci vytvářejí zajímavý efekt jemně členěné zelené fasády. Doplnit zdroj.



● Jemná síť, která opláštíuje budovu, představuje podklad, na němž vytváří popínavá rostlina efekt krajky. Zajímavý je detail řešení oken. Doplnit zdroj



● Popínavé rostliny na obloukové konstrukci poslouží k lokálnímu zastínění a zároveň ke zdůraznění vstupní cesty. Doplnit zdroj



● Popínavé rostliny v nádobách vytvoří postupně zahalí terasu zelenou clonou.



● Popínavé rostliny posilují intimitu terasy



● Popínavky ve spojení s architektonicky řešenou treláží vytvářejí zelené zastřešení cesty. Zdroj: Atelier A69.



● Kontrast struktur: popínavé rostliny jako změkčení výrazně architektonicky řešeného prostoru. Doplnit zdroj



● Popínavé rostliny na konstrukci: BUGA Heilbronn.



● Zelenou clonu mohou vytvářet popínavé, ale také převislé rostliny. Doplnit zdroj



● Popínavky jako vhodné doplnění a zastínění kovové rampy.

## G6

## TRÁVNÍKY

## KATEGORIE TRÁVNÍKŮ

Trávník - rostlinný pokryv tvořený travami včetně vegetační vrstvy pevně prorostlé jejich kořeny a odnožemi, který zpravidla není zemědělsky využíván; podle účelu použití může obsahovat také bobovité a další byliny (dle ČSN 83 9031). Rozlišují se kategorie trávníků podle oblasti použití, vlastností a nároků na péči, přičemž jsou možné přechodné kategorie.

## Kategorie trávníků

Kategorie trávníku	Oblast použití	Vlastnosti*	Nároky na péči
<b>Parterový (okrasný)</b>	reprezentační zeleň	hustý koberec trávník z jemnolistých trav, nízká zatížitelnost	vyšší až velmi vysoké
<b>Parkový (rekreační)</b>	veřejná zeleň, obytné soubory, zahrady u domů, apod.	střední zatížitelnost, odolnost proti suchu	střední až vysoké
<b>Sportovní (zátěžový)</b>	sportovní, hrací a odpočinkové plochy, parkoviště	vyšší zatížitelnost (celoročně)	střední až velmi vysoké
<b>Krajinný (extenzivní)</b>	převážně extenzivně využívané a/ nebo pěstované porosty ve veřejné a soukromé zeleni, v krajině, u komunikací, na rekultivovaných plochách, druhově bohaté porosty lučního charakteru	trávníky se širokým spektrem použití podle účelu a stanoviště, např. jako ochrana proti erozi, odolnost na extrémních stanovištích, základ pro rozvoj stanovištně vhodných biotopů, zpravidla nezatížitelné nebo jen málo zatížitelné	velmi malé až střední, ve zvláštních případech až velmi vysoké

\* Hustota porostu a jeho zatížitelnost klesá s rostoucím zastíněním.

Zdroj: ČSN 839031 Technologie vegetačních úprav v krajině - Trávníky a jejich zakládání

Krajinný trávník	Oblast použití + vlastnosti	Nároky na péči
<b>Louka (květnaté louky)</b> Priorita použití 1B	Druhově pestré porosty z různých druhů trav (i pícninářských) a různých bylin. Pestré i dle účelu a použitého stanoviště v krajině i intravilánu (louky na suchá stanoviště, podrost stromů, louka do města, speciální krajinný biotop aj.). Typ společenstva je složen dle lokality, půdních a klimatických podmínek. V krajině musí respektovat místo původu zdrojových rostlin (ne nepůvodní druhy). Zvyšují biodiverzitu (rostliny i živočichy), jsou během vegetačního období proměnlivé výškově i barevně.	Porost udržovaný kosením 1-2× ročně, případně občas přepásaný (místo druhé seče). Odstraňujeme případné nálety nevhodných dřevin a nežádoucí rostliny. Závlaha se nepředpokládá. Hnojení je nevhodné.
<b>Technický trávník</b> Priorita použití 2T	Speciální trávník – snáší extrémní stanovištní podmínky, speciální skladba směsi z různých druhů trav, jetelovin a bylin. Podél dopravních komunikací, na plochách skládek, břehy vodních toků a nádrží, sportovních plochách včetně lyžařských sjezdovek, místa pro parkování, jezdy požární techniky apod.	Po založení a počátečním vývoji se ponechávají bez zásahů, případně se provede pouze občasná seč bez sběru posečené hmoty, nebo seč kombinována s mulčováním Přihnojení při založení.
<b>Pastvina</b> Priorita použití 3KN	Porost udržovaný pastvou zvířat chovaných hospodářským způsobem s možností následné seče nedopasků. Nektarodárné jsou využívány pro včely.	Je možné optimalizovat zásobu živin v půdě hnojivem (fosfor, vápník) extenzivní obhospodařování.



## ZALOŽENÍ TRÁVNÍKU

Trávník se zakládá na **větších osluněných plochách na svahu do 45°**. Malé plochy nebo zastíněné místa a prudké svahy se osazují **pokryvnými dřevinami**.

### Příprava půdy

Vegetační vrstva (mocnost 15 cm), případně základová půda musí být kvalitně připravena. Je-li půda těžká, lze ji vylehčit pískem. Naopak do lehké zeminy se přidává jílovitá půda. Optimální je půda mírně kyselá (pH 5,5-7). Veškeré odpadky, kameny (průměr větší než 5 cm) a části rostlin je nutno odstranit. Plocha pro trávník musí být pečlivě zkyprěna, jemně urovnána do požadované roviny a utužena. Modelace terénu by měly být pozvolné a plynulé. Stejně tak i napojení na obrubníky a jiné technické prvky.

Na zaplevelenou zeminu se aplikuje chemický postřik, který se provádí po nárůstu plevelů do výšky cca 10 cm. Přibližně po 10 až 14 dnech, se postřik opakuje, čímž se zajistí likvidace i vytrvalejších plevelů. Jednoleté plevele je možné odstranit mechanicky vláčněním. Vytrvalé plevele se odstraňují kombinací více operací (orba, frézování). Případně se odstraní stávající drn kompletním sloupnutím.

### Termín

Možné vysévat podle počasí od dubna do října, při teplotě půdy nad 8°C. Nejlepší termín je:

- na jaře - od poloviny dubna do konce května,
- na podzim - od poloviny srpna do poloviny září (maximálně do konce září),
- v ostatních termínech pouze je-li zajištěna pravidelná závlaha.

### Osiva trav

Pro zakládání trávníku se používají směsi různých druhů trav a jejich odrůd, kde jsou zastoupeny trsnaté i výběžkaté trávy, případně jeteloviny a byliny. Pro výběr směsi osiva je nutné znát účel trávníku (zátěž), předpokládanou péči (četnost sekání, závlaha aj.) a stanovištní podmínky.

### Výsev

Množství semene (výsevek) je 20-30 g/m<sup>2</sup>. Semena rovno-

měrně rozsít po celé ploše a poté zapravit do hloubky 0,5-1 cm. Povrch utužit (válcováním) a jemně zalít v dávce 20 l/m<sup>2</sup>.

Výsev je vhodný na sklonu terénu do 30 %, při větším sklonu se používá jiná technologie.

Při klíčení osiva je nutné udržovat půdu neustále vlhkou. Pro zalévání je nutné používat jemný proud vody, aby nedošlo k odplavení semen.

První seč se provede po 4 až 5 týdnech, kdy dosáhne trávník výšky 10 cm. V této době se nedoporučuje používat herbicidy k hubení plevelu. Po seči by se mělo zavlažovat 1-2× týdně především při vysokých teplotách.

Po prvním pokosení, zejména u intenzivních trávníků, se doporučuje přihnojení 5 g dusíku/m<sup>2</sup> (čistý dusík).

### Pokládání předpěstovaných trávníků

Předpěstovaný trávník musí být pokosený, hustý, soudržný a druhovým složením vhodný pro dané stanoviště a použití. Příprava půdy je stejná, jako u vysévaných trávníků.

Předpěstovaný trávník by měl být položen neprodleně po dodání, jinak se musí rozvinout, zavlažovat a chránit před vyschnutím a přehřátím. Nesmí se pokládat za mrazu nebo na zmrzlou půdu. Díly pokládat tak, aby jejich povrch byl rovný a spáry mezi jednotlivými díly byly co nejužší. Příčné spáry na sebe nesmí navazovat. Po položení je třeba díly trávníku rovnoměrně přitlačit, zavlažit a spáry případně vyplnit zeminou. Na svazích se sklonem větším než 1:1,5 se díly trávníků připevní nejméně jedním kolíkem o délce asi 20 cm.

### Hydroosev

Používá se pro osetí velkých a nedostupných ploch, zpravidla ohrožených erozí (prudké svahy, násypy, zářezy, deponie jemných materiálů, skála apod.). Pomocí kompresoru se do vzdálenosti 60 m rovnoměrně nastříká směs vody, travního osiva, pojidla, organické hmoty a umělého hnojiva. Komponenty k fixaci jsou biologicky rozložitelné. Skladba směsi se přizpůsobuje podmínkám stanoviště. Denní výkon osetí se pohybuje od 1000 do 25000 m<sup>2</sup>.

### Travní rohože s osivem (suché rohože)

Používá se na zatravnění svahů až do 45° v místech hrozí-





cí eroze (výkopy, skládky odpadu). Rohož tvoří jedno nebo dvouvrstvé rouno, do kterého je rovnoměrně všito travní osivo v množství 20-35 g/m<sup>2</sup>. Rozměr rohoží je variabilní, nejčastěji bývá 0,5×1-2 m. Přeppravují se v rolích. Dobré je rohože položit hned po dodání. V případě skladování dát do stinného místa, vlhčit a kontrolovat. Po rozpadu biologicky rozložitelné textilie je již vytvořena kořenová vrstva trávníku, která drží svah.

Rohože se pokládají na zkeypřený a urovaný povrch, ukotví ocelovými sponami do půdy a důkladně zalijí. Důležité je dobré přilnutí rouna k půdě.

### Drnování

Výjimečný způsob protierozního osázení břehů vodních toků, hrází nebo záchranné přesazení porostu. Travní drny se ukládají celoplošně nebo šachovnicově (položí se pásy, zbytek se dosype zeminou a oseje travní směsí) nebo čelně v případě zpevnění vodních toků (drny veliké 20-50 cm se nekladou vedle sebe, ale na sebe).

### Položení zeleného sena (výdrol)

Slouží k ekologické obnově regionálních trávníků, kdy se požadovaná travní směs přenese formou posečeného sena z blízké existující lokality stejného charakteru. Termín seče se musí hlídat a provést v přesném okamžiku, kdy semena trav dozrají, ale ještě nevypadávají. Bezprostředně po seči se sklizené zelené seno rozprostře na požadované plochy v tenkých vrstvách.

### Přísev do stávajícího prostu

Původní trávník musí být před dosetím nízce posekán, hmota odklizená a travní drn musí být narušen (rozvláčen nebo prořezán pomocí mechanizace).

### Kombinace výsevu a výsadby travin a bylin

Výsadbou se doplňují druhy u krajinných trávníků, které se nedají získat osivem, mají špatnou záruku vzejití osiva. Mohou se vysazovat i části rostlin (řízky, trsy apod.).

### Převzetí

Trávníky založené výsevem se přejímají 1-2 týdny po první seči, přičemž tvoří vyrovnaný porost s pokryvností 75% (parterové, parkové a sportovní trávníky) nebo 50% (krajinné trávníky). Předpěstovaný trávník je rovnoměrně a pevně prokořeněný s vegetační vrstvou.

## G7

## KVĚTINOVÉ ZÁHONY

## TERMINOLOGIE A VÝSADBOVÝ MATERIÁL

- **Jednoletá rostlina (jednoletka)** je v botanice druh rostliny, která dospívá, kvete a umírá v jednom roce. Nepříznivé období v zimě přečkávají nejčastěji semena. Pocházejí z oblastí polopouště a stepí i vlhkého polostřnu okrajů lesů.
- **Letnička** je rostlina používaná pro jedno vegetační období. Letničky kvetou od června do září. Umožňuje záhony s výraznou barvou a jasným půdorysným členěním.
- **Dvouletka** je bylina, která má vývojový cyklus rozložený do dvou vegetačních období. První rok vytvoří vegetační orgány a přezimuje. Druhý rok vykvete, vytvoří semena a odumře.
- **Hlíznatá rostlina** je vytrvalá bylina vytvářející podzemní dužnatý zásobní orgán – hlízy (většinou ztloustlé kořeny, oddenky apod.).
- **Cibulnatá květina** je vytrvalá bylina vytvářející podzemní zásobní orgán – cibuli. U botanických a málo šlechtěných druhů se nemusí cibule vyndávat ze záhonu.
- **Trvalka (perena)** je víceletá bylina, která během svého života několikrát kvete (plodí). Nepříznivá období přežívají pouze její podzemní orgány s pupeny. Trvalky jsou druhově bohaté. Pocházejí z oblastí z různých přírodních stanovišť celé polokoule. Umožňují vytvořit záhony pro různá stanoviště a rozdílně působivé v různou dobu (záhon jarní, podzimní, v určité barvě, na suchu, ve vlhku, na slunci, ve stínu apod.).
- **Skalnička (alpinka)** je rostlina, jejíž původní přirozený výskyt je ve vysokohorské oblasti nebo rostlina využívaná k osazení skalek. **Skalka** je uměle zřízená skalní partie.

- **Trávy** se rozdělují podle způsobu růstu a vytrvalosti. Jednoleté vyklíčí, vykvetou, vytvoří semena a odumřou během jednoho roku. Vytrvalé vydrží více let.

Dle růstu se dělí na:

**Výběžkaté** – vytváří souvislý porost pomocí odnožování, dobře se rozrůstají.

**Trsnaté** – vytváří přízemní trs listů, mají úhledný vzhled po celou vegetaci.

**Stébelnaté** – mají výrazné stébla, ze kterých vyrůstá většina listů a po odkvětu stéblo s listy odumírá. Vzhled se během vegetace mění.

**Velikost sazenic** se udává velikostí pěstební nádoby a označuje se K9, K10 apod. Velikost nádoby musí být přiměřeném poměru k velikosti rostliny. Obsah nádoby musí být dostatečně a přirozeně prokořeněný a kvalita složení substrátu musí odpovídat nárokům pěstovaných taxonů. Sazenice musí být kvalitní, bez chorob a škůdců.

## VÝSADBA KVĚTINOVÝCH ZÁHONŮ

## Příprava půdy

Vegetační vrstva se připravuje dle ČSN 83 9011.

Začíná se terénními úpravami, pokud jsou součástí úprav. Plochy se urovňají do požadované roviny. Napojení záhonu na okolí je plynulé. Musí se odstranit stavební odpady, kameň (průměr větší než 5 cm) a těžko zetlívající části rostlin. Důležité je důkladné odplevelení hlavně od vytrvalých plevelů. Nejúčinnější je odplevelení pomocí totálního herbicidu, přičemž je dobré postříkat opakovaně přibližně po 10 až 14 dnech. Záhon se prokypří a urovná, případně přidá kompost nebo hnůj. Snaha je maximálně využít stávající půdu. Ve zhoršených podmínkách se půda vylepšuje promícháním se zahradnickým substrátem s jílovitými částmi (pokud je půda lehká) nebo přidáním písku (pokud je půda těžká).

## Termín výsadby

Rostliny se nesmí vysazovat za mrazu a do zmrzlé půdy. Rovněž není vhodné vysazovat za prudkého slunce a vysokých teplot (nad 25 °C).

**Letničky** se vysazují na záhon formou sazenic po 15 květnu.

Druhy, které nejsou citlivé na nízké teploty, je možné přímo vysévat semenem do záhonu v polovině dubna. Letničkové směsi pro přímý výsev se vysévají od poloviny dubna do poloviny května. **Dvouletky** se vysazují do záhonů od konce srpna do konce září, aby do zimy zakořenily. **Cibuloviny** se vysazují na podzim od září do října. Výsadba dvouletek a cibulovin do záhonu bývá spojena s odstraněním letniček. **Hlíznaté rostliny** se vysazují v různých termínech. Předrychlené sazenice (dosen, jirínka) se vysazují jako letničky. Narašené hlízy (mečík a montbrécie) se vysazují koncem dubna - začátkem května. **Trvalky** je optimální vysazovat na jaře nebo začátkem léta. Rostliny dobře zakoření a lépe přečkají zimu. Prostokořenné trvalky z volné půdy se vysazují na jaře nebo na podzim (konec srpna až polovina října), aby do zimy zakořenily. Trvalky z kontejneru se mohou vysazovat během celé vegetace – od časného jara do časného podzimu (poloviny října).

## Výsadba trvalek, letniček a dvouletek, cibulí a hlíz

Velikost výsadbové jamky odpovídá 1,5 násobku šířky průměru kořenového systému nebo pěstební nádoby. Cibule a hlízy květin se musejí sázet ve správné hloubce dle jednotlivých druhů.

Pro vyznačení ploch v záhonu se používá písek, čtvercová síť. Výsadbu smíšených záhonů bez osazovacího plánu řídí odborná osoba, která přiděluje rostliny dle seznamu a řídí jejich rozmístění po záhonu. Při výsadbě se stále srovnává povrch půdy. Trvalky se seřiznou pouze jsou-li natolik narostlé, že je ohroženo jejich ujmoutí. Nakonec se záhony opatrně, ale vydatně zalijí, nejlépe bodovou závlivkou, která omezí případné klíčící plevelů.

Cibule botanických a málo šlechtěných druhů se nevyndávají z půdy. Velké cibule (tulipány) a hlíznaté rostliny se na podzim (po prvním mrazíku) vyjmou z půdy, nadzemní části se odstraní, cibule a hlízy uloží k přezimování do místnosti bez mrazu.

## Trvalkové záhony – anglické rabato

Rabato je pravidelný záhon, nejčastěji podlouhlého tvaru. Jednotlivé druhy jsou uspořádány do skupin na minimální ploše 1 m<sup>2</sup>. Květiny se nesmí vysazovat do skupin s ostrými

geometrickými tvary (např. trojúhelník aj.). Záhon je tvořen alespoň 8–10 druhy, které rovnoměrně pokryjí kvetení celé vegetační doby. Používají se převážně trvalky, ale možno je doplnit letničkami, cibulovinami, okrasnými trávami i vhodnými keři.

### Smíšené trvalkové záhony – šterkové záhony

Mulčování šterkem je nápadný a typický znak, proto se ujalo označení „šterkové záhony“. Jedná se však o smíšené trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Používají se zejména do městského prostředí, hlavně na okrajové plochy (např. kruhové objezdy, dělicí pásy) nebo u moderní architektury. Pro vesnické prostředí se musí vybrat odpovídající druhy. Nevhodné je použití na reprezentativní místa, u historických budov nebo ruderální (neudržovaná) místa.

Pro založení je potřebná odborná znalost sortimentu (vzhledových vlastností, charakteru růstu a rychlosti rozrůstání, délky života, konkurenčních schopností, nároků na stanoviště včetně přirozeného výskytu a fytoecologických znalostí). Důležitý je správný výběr rostlin a jejich kombinace i znalost stanovištních podmínek včetně provozních vztahů nejbližšího okolí (pěší tahy, tvorba kaluží apod.). Pro fungování je důležitá větší kompaktní plocha (nad 20 m<sup>2</sup>) nebo úzký dlouhý pás a je dáno minimální množství druhů rostlin (více než 20). Průměrný spon je 9–10 ks/m<sup>2</sup>.

Výsadba se provádí bez osazovacího plánu, rostliny se přímo rozmístí po záhonu dle funkčních skupin:

- **solitérní (kosterní) rostliny** (5–15%) tvoří nejvyšší patro záhnu. Bývají nejmohutnější, nejstálejší, případně efektní i v zimě a dlouhověké. Pomalu se rozrůstají a musí konkurenčně obstát vůči ostatním trvalkám. Přirozeně mohou růst jako solitéry, takže by měly stát bez pomocných konstrukcí.
- **skupinové rostliny** (35–60%) tvoří střední patro a hlavní hmotu záhonu, současně zajišťují hlavní dobu kvetení, takže obsahují nejbohatší sortiment.
- **pokryvné rostliny** (35–50%) tvoří nejnižší patro, které svým poléhavým charakterem růstu tvoří kompaktní vrstvu chránící proti plevelům. Přirozeně rostou ve větších

skupinách.

- **vtroušené rostliny** (5–10%) tvoří putující proměnu záhonu pomocí krátkověkých trvalek, dvouletek a letniček, které se přesévají a rychle vyplňují volné prosory. Nesmí to být příliš vitální a silné konkurenční druhy.
- **cibuloviny** (20–30 ks/m<sup>2</sup>, nepočítají se do procentuálního zastoupení) tvoří první jarní aspekt kvetení. Používají se druhy, které se nemusí vyndávat ze záhonu. Drobné se sází do hnízd po více kusech, větší jednotlivě.

### Kobercové záhony

Kobercový záhon jsou květinové výsadby bohatého ornamentálního členění. Tvoří se z letniček v nejhustším sponu a nemulčuje se.

### Mulčování a ochranné opatření

Mulč se rovnoměrně rozprostře po celém záhonu po výsadbě rostlin. Pro mulčování se používá jemně drčená borka ve vrstvě 3–5 cm nebo kačírek či šterk frakce 4/6–8/22 mm ve výšce 5–7 cm. Každoročně obnovované záhony letniček a cibulovin se nemulčují.

**Je naprosto nevhodné používat mulčovací textilie**, protože brání přirozenému rozrůstání trvalek, způsobují jejich předčasné stárnutí a úhyn.

Nízké oplocení se zřizuje v případě potřeby ochrany záhonů před auty, lidmi a zvířaty.

### Převzetí

Záhony letniček a dvouletek, květinových cibulí, hlíz i trvalek jsou způsobilé k převímce po výsadbě, pokud odběratel nepožaduje další péči.

Kontroluje se kvalita provedení záhonů, případně obruby a oplocení, výška a kvalita mulče, bezplevelnost, správnost taxonů, aby rostliny byly bez chorob, škůdců a nebyly suché.

### PÉČE O TRVALKOVÉ ZÁHONY

#### Povýsadbová péče

Povýsadbová péče spočívá v pravidelné záливce, odplevelování a dosadbě uhynulých rostlin. V druhém roce trvalky dosahují téměř konečné velikosti.

Trvalkové záhony mají **životnost 4 až 6 let**. Přibližně po

5 letech je potřeba provést obnovu, tj. některé duhy omezit v rozrůstání (vyjmout, rozdělit a vysadit zpět), jiné zmladit a další dosadit.

Po zimě se odstraňují zbytky loňských výhonů a listů. Dobré je doplnit mezi trsy rostlin kvalitní substrát. Případně přihnojit umělým hnojivem (základní živiny dusík N, fosfor P a draslík K), které se provádí formou záливky nebo pomocí granulí, které se musí opatrně aplikovat, aby nezůstaly na rostlinách. Odkvetlá květenství se ostříhají. Odumřelé části trvalek je lepší sestříhnout v předjaří, protože chrání přezimující část rostliny před mrazy, případně působí ozdobně přes zimu. Podzimní sestřih se provádí, pouze aby zabránil přesévání rostlin. Travniny rovněž seříznout na jaře: při ostřihání přes zimu hrozí uhnití trsu. Navíc jsou v zimním období působivé.

Záливka se provádí časně z rána nebo v podvečer. Lepší je větší dávka (10–15 l/m<sup>2</sup>) po několika dnech. Dále se odstraňují plevele a provádí se kypření půdy dle potřeby. Pletí se provádí 2–4× ročně u všech typů záhonů. Případně se odstraňují odpadky či opravuje oplocení.

#### Péče o smíšené trvalkové záhony

Dobře založené a udržované smíšené trvalkové záhony vydrží 10–15 let. Každoroční péče spočívá v pletí (hlavně na jaře), jarním sestřihu odumřelých částí (je-li záhon pod stromy je to spojeno s vyhrabáním listů), selektivním odstraňováním příliš agresivních druhů nebo určitých semeníků Záливka je potřebná pouze v letních měsících v městských ulicích. Přibližně jednou za 5 let se záhon zkontroluje, dosadí dle potřeby trvalky, cibuloviny a dosype mulč.

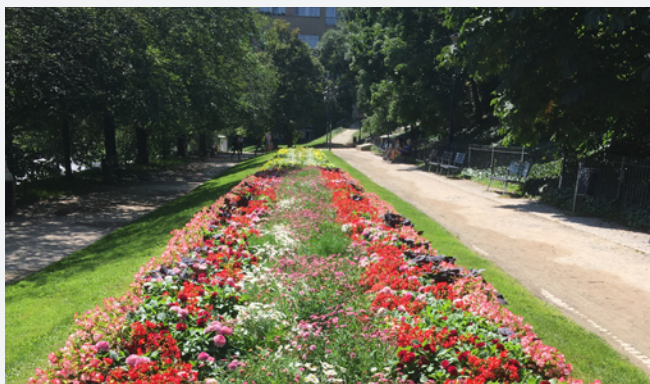
Záливka se provádí časně z rána nebo v podvečer. Lepší je větší dávka (10–15 l/m<sup>2</sup>) po několika dnech. Dále se odstraňují plevele a provádí se kypření půdy dle potřeby. Pletí se provádí 2–4× ročně u všech typů záhonů. Případně se sbírají odpadky či opravuje oplocení.



● Trvalky: anglické rabato



● Trvalky: smíšený trvalková záhon



● Letničkový záhon.



● Letničkový záhon lemovaný tvarovanými živými plůtky.



● Trvalky jako náhrada trávniku. Vhodné je zejména využití ve stínu a na svazích.

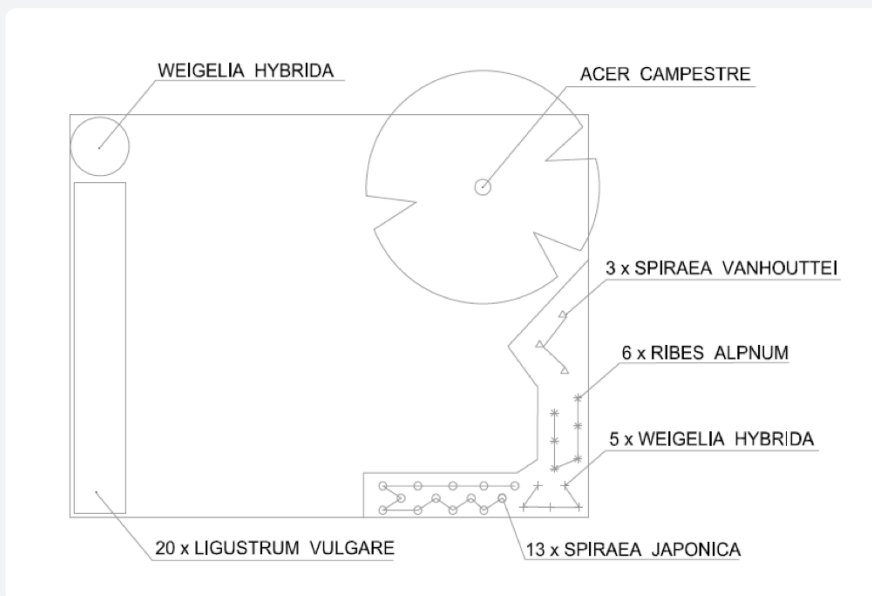
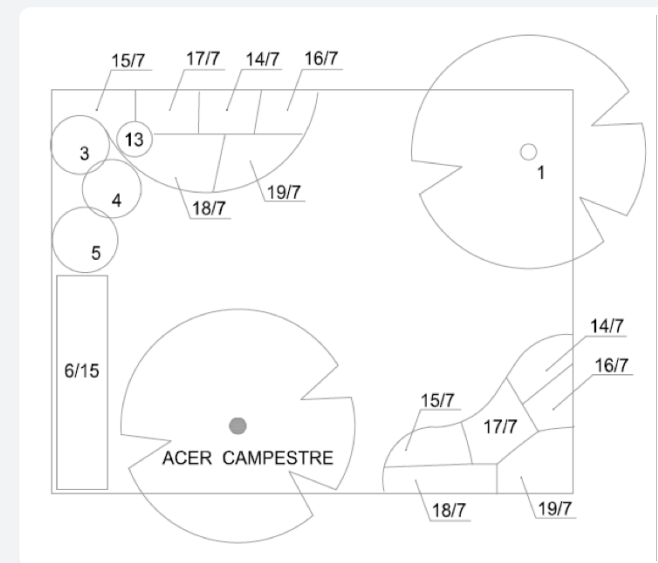
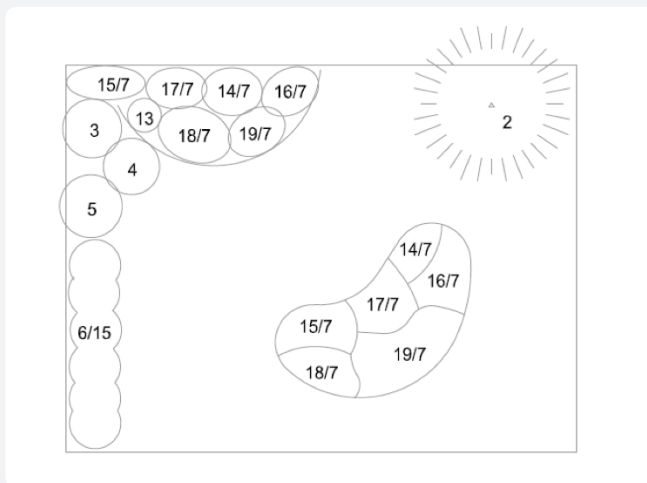


● Trvalky a drobné keře jako náhrada trávniku na svažité partii. Cílem je vytvořit zapojený porost, který svah chrání proti sesouvání.

G9

# OSAZOVACÍ VÝKRES

Osazovací výkres slouží při realizaci k výsadbě rostlin. Musí být přesný, přehledný a názorný. Zhotovuje se černobíle, protože pro realizaci je potřeba hodně kopií. Jednoduchou grafikou se rozlišují ponechané a navrhované rostliny, stromy listnaté a jehličnaté. Skupinová výsadba rostlin se spojí do jednoho obrazce, představující navrhovaný tvar. Stejně rostliny se mohou vyznačit i pomocí jednoduché grafické značky (např. křížek, kolečko apod.), které propojí čárou a na odkazovou čáru se označí druh a počet rostlin. Vždy je jednodušší přečíst číslo než pracně počítat značky na výkrese. Důležitá je dobrá čitelnost označení navrhovaných rostlin. Solitérní stromy a keře se popisují jednotlivými čísly (stejný druh se vždy označí stejným číslem). Skupiny keřů a květin se označují ve formě zlomku, kde v čitateli je číslo rostliny podle seznamu a ve jmenovateli počet rostlin na vymezené ploše (např. 1/25). Další možností, označení rostlin na výkrese je vypsání celé názvy rostlin včetně počtu kusů. Pozor na velikost písma a přehlednost. V případě, že se skupinové výsadby jednoho druhu keřů opakují na více místech výkresu, uvádí se do seznamu rostlin celkový součet kusů. Rostliny v seznamu je možno řadit abecedně, přičemž je dobré rozdělit je na listnaté stromy, jehličnaté stromy, keře (popínavé dřeviny) a květiny. U malých objektů je možné seřadit rostliny podle pořadí na výkrese – tj. začít na jednom konci a systematicky obejít celou plochu výkresu. Pro práci v terénu je praktické dát seznam rostlin přímo na výkres. Seznam se umísťuje na pravou stranu výkresu (nad popisovým polem). Osazovací výkres se vyhotovuje v měřítku 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 (příp. 1 : 250). Podrobnější zpracování v detailnějším měřítku se vyhotovuje pro květinové záhony a složitější keřové skupiny.



● Příklady značení rostlin v osazovacím výkrese.



## ZDROJE INFORMACÍ

### POUŽITÉ ZDROJE A CITACE

- ČSN 46 4902 – Výpěšky okrasných dřevin
- ČSN 83 9011 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
- ČSN 83 9031 – Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání
- ČSN 83 9051 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
- Standardy AOPK - <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu/>
- Kolektiv autorů, Tvorba zeleně, sadovnictví - krajinářství, 304 s. ISBN 978-80-247-3605-1; 2011.
- Kolektiv autorů, Arboristika I-V, Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola v Mělníku; 2008
- Baroš A., Martínek J., Smíšené trvalkové výsadby, Profi-Press, 2018
- Hanzelka P., Květiny pro každou zahradu, Grada, ISBN 978-80-247-5184-9, 2018
- Štěpán V., Stromy v ulicích a na parkovištích
- Vít J. a kol., Květinářství, Květ, ISBN 80-8536-41-4, 2001
- Vlasák M., Okrasné dřeviny, Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola v Mělníku; ISBN 978-80-904782-9-9, 2012
- Harris Ch. W., Dines N. T., Time-Saver Standards for Landscape Architecture
- Niesel A., Bauen mit Grün. ISBN 3-489-54322-X; 1989.
- [www.agrostis.cz](http://www.agrostis.cz)

### DOPLŇUJÍCÍ ZDROJE INFORMACÍ