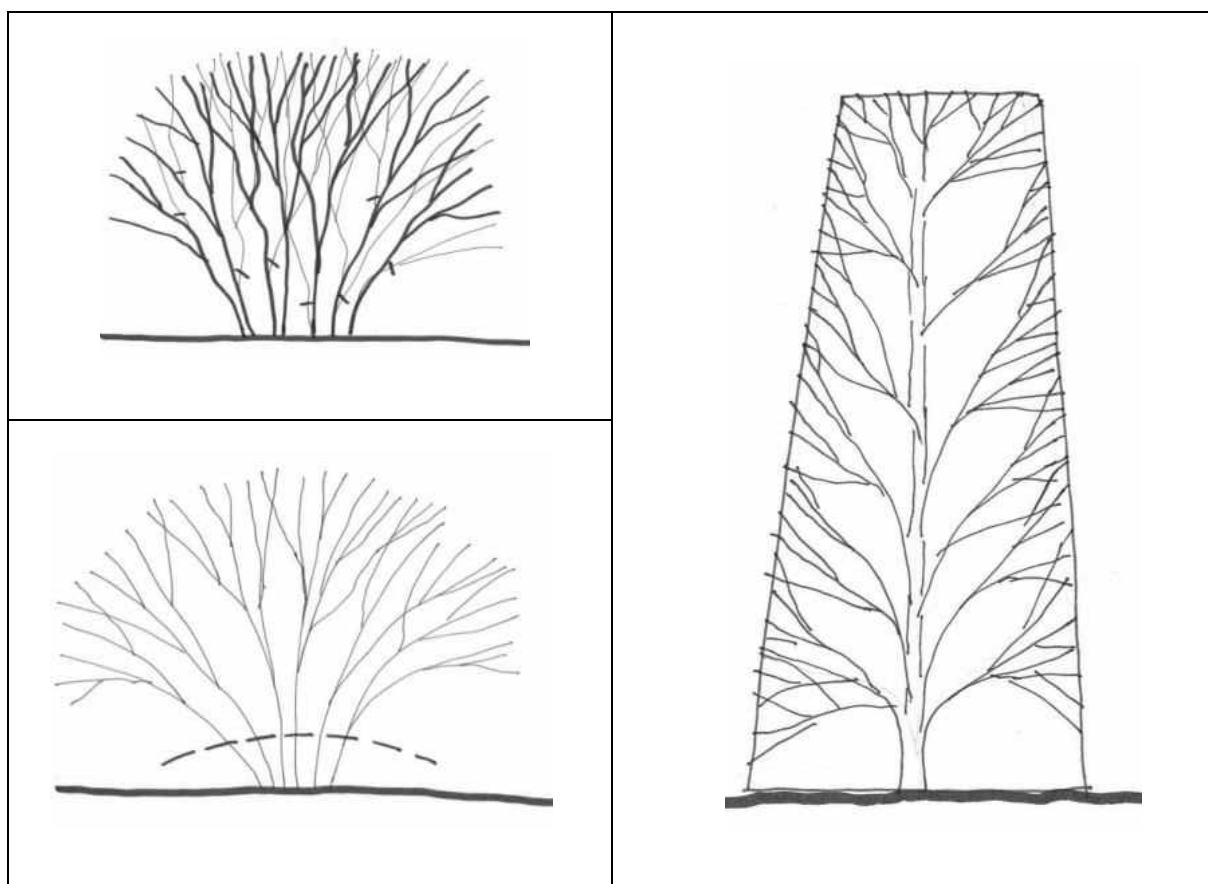


ARBORISTICKÉ ŠTANDARDY

DOPLNKOVÉ UČEBNÉ TEXTY

PRE UČITEĽOV STREDNÝCH ODBORNÝCH ŠKÔL



ARBORISTICKÉ ŠTANDARDY

Autor: Ing. Denisa Halajová, PhD.

Doplňkové učebné texty pre učiteľov stredných odborných škôl.

Určené pre odbory vzdelávania:

Učebné odbory:

4571 H záhradník

4529 H pracovník pre záhradnú tvorbu, zeleň a služby

Študijné odbory:

4240 M záhradný dizajn

4211 M záhradníctvo

Odborné zamerania: 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba

4228 M záhradnícka výroba a služby

Študijné odbory pre vyššie odborné štúdium:

4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

Neprešlo jazykovou úpravou.

Rok: 2023

ISBN: 978–80–89247–87–5

EAN: 9788089247875

© Štátny inštitút odborného vzdelávania

OBSAH

1. ÚČEL A ZAMERANIE ŠTANDARDOV	5
2. VYUŽITIE ŠTANDARDOV PRI VÝUČBE.....	7
3. PRÁCA S UČEBNÝM TEXTOM	7
4. VÝSADBA DREVÍN	8
5. TECHNIKA REZU STROMOV	25
6. SYSTEMATIKA REZU STROMOV	34
7. REZ KROV	40
8. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	49

ÚVOD

Arboristické štandardy sú popisy technických postupov pri činnostiach, ktoré sa realizujú v rámci starostlivosti o dreviny rastúce mimo les, teda nelesnú drevinovú vegetáciu. Štandardné technologické postupy vychádzajú z príkladov dobrej praxe v odbore a sú podkladom, ktorý má slúžiť na skvalitnenie pracovných postupov, zaistenie porovnateľnosti výstupov a zjednotenie termínov v komunikácii medzi projektantmi, dodávateľmi, odberateľmi, úradmi, odbornými inštitúciami a orgánmi štátnej správy. Cieľom je vytvoriť do roku 2025 európske arboristické štandardy ktoré budú zahŕňať všetky overené postupy pri práci so stromami v celej Európe a poskytnú technické definície a pokyny pre všetky hlavné arboristické úkony.

Arboristické štandardy majú odporúčací charakter a je možné sa k ich dodržiavaniu zaviazť ako prejav snahy o dodržiavanie vysokého štandardu kvality a odbornosti práce realizátora či správcu zelene.

Na spracovaní arboristických štandardov pracujú spoločne odborníci tak z akademického prostredia ako aj z praxe, zastúpení aj profesnými združeniami a organizáciami. V Českej republike do roku 2022 boli vypracované 3 arboristické štandardy na tému kontroly, hodnotenia a plánovania drevín, 11 štandardov zameraných na technologické postupy a 1 európsky arboristický štandard.

Na Slovensku je v súčasnosti vypracovaných 6 arboristických štandardov:

1. Rez stromov
2. Ochrana drevín pri stavebnej činnosti
3. Hodnotenie stavu stromov
4. Výsadba stromov a krov
5. Rez krov
6. Starostlivosť o dreviny okolo verejnej technickej infraštruktúry

Pracovníci v záhradnej a krajinnej tvorbe sa v praxi pri výkone svojho povolania stretávajú s potrebou dodržiavania technologických postupov daných arboristickými štandardami najmä pri realizácii a údržbe vegetačných úprav, či už z pozície realizátora, alebo správcu zelene. Ako projektanti výsadiieb stanovujú potrebné technologické postupy pri výsadbe a ošetrovaní drevín v súlade s platnými normami a arboristickými štandardami. Rovnako pri hodnotení stavu stromov je dôležité postupovať podľa schválených štandardov, ktoré zjednotili metodiku inventarizácie a hodnotenia drevín rastúcich mimo les.

Arboristické štandardy sú využiteľné ako didaktická pomôcka pri výučbe sadovníctva a krajinárstva a oboznámenie sa so samotnou existenciou arboristických štandardov, ich obsahom a legislatívnym rámcom, ale aj s jednotlivými pracovnými postupmi je dôležité najmä pre :

- *učebné odbory* 4571 H záhradník, 4529 H pracovník pre záhradnú tvorbu, zeleň a služby (komunálny záhradník)
- *pre študijné odbory* 4211 M záhradníctvo (zamerania 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba), 4228 M záhradnícka výroba a služby, 4240 M záhradný dizajn
- *pre pomaturitné* – vyššie odborné štúdium: 4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

1. ÚČEL A ZAMERANIE ŠTANDARDOV

Arboristický štandard 1. Rez stromov

Štandard „Rez stromov“ definuje typ a techniku zásahov, realizovaných prevažne na stromoch rastúcich mimo lesa s cieľom predĺžiť ich životnosť, udržať alebo zlepšiť zdravotný stav a zvýšiť prevádzkovú bezpečnosť. Štandard môže byť referenčným dokumentom pre špecifikáciu zásahov vykonávaných na stromoch a pre štandardizáciu kvality vo vzťahu k dodávateľom prác. Štandard sa týka rezu stromov, ktoré plnia prioritne mimoprodukčné funkcie. V štandarde nie sú uvedené technologické postupy špeciálneho ošetrovania stromov. Rez stromov je odborná činnosť, ktorá by mala byť vykonaná kvalifikovane na základe poznania biologických vlastností stromov. S rezom sú spojené nezvratné zmeny na stromoch, ktoré môžu mať zásadný vplyv na ich ďalší rast, vývin, ako aj funkcie a dĺžku života.

Obsah štandardu je rozdelený do dvoch hlavných častí, techniky rezov a systematika rezu stromov. Technika rezu je venovaná vhodným termínom rezu, technikám vedenia rezov, veľkosti rán, ošetrovaniu rezov a ochrane stromu pri reze. Systematika rezov sa osobitne venuje skupine rezov výchovných, skupine rezov udržiavacích a skupine rezov tvarovacích.

Arboristický štandard 2. Ochrana drevín pri stavebnej činnosti

Stavebná činnosť je jedným z najvýznamnejších zdrojov poškodenia a devastácie drevín rastúcich mimo lesa. Stavebné práce sa v blízkosti drevín nedajú úplne vylúčiť, preto treba prijať opatrenia, ktoré pri realizácii stavebných prác predchádzajú alebo zmiernia rozsah poškodenia. Štandard „Ochrana drevín pri stavebnej činnosti“ identifikuje dreviny potenciálne ovplyvnené stavebnou činnosťou, charakterizuje ochranné opatrenia a technologické postupy pri ochrane drevín, vrátane ďalších pestovateľských opatrení. Stavebnou činnosťou sa na účely tohto štandardu rozumie vykonávanie všetkých stavieb, ako aj ich odstraňovanie, vrátane súvisiacich činností. Priame poškodenie drevín pri stavebnej činnosti je spôsobené pracovným náradím, stavebnými strojmi, ale aj materiálmi a látkami používanými pri stavebných prácach. Nepriame poškodenie drevín pri stavebnej činnosti vzniká v dôsledku zmien prostredia v priestore stavby, napríklad zvýšením teplôt a podielu prachových častíc v ovzduší, alebo zhutnením pôdy a zmenou hydrologických pomerov. Účelom ochrany drevín pri stavebnej činnosti je prevencia priameho poškodenia drevín v priebehu stavebných prác a zmiernenie dopadu zmien v prostredí na ich stabilitu a funkčnosť.

Obsah štandardu je rozdelený do štyroch hlavných častí zameraných na problematiku stanovenia ochranných pásiem drevín pri stavebnej činnosti a to najmä na definíciu a vymedzenie chráneného koreňového priestoru stromu, ďalej časť zameraná na problematiku ochranných opatrení v chránenom koreňovom priestore, a časti venované ukončeniu stavebnej činnosti a následnej starostlivosti a činnosti odbornému dozoru.

Arboristický štandard 3. Hodnotenie stavu stromov

Štandard „Hodnotenie stavu stromov“ definuje parametre a postupy hodnotenia stavu stromov rastúcich mimo lesa. Výstupy hodnotenia stavu stromov sa využívajú v rozhodovacom procese orgánmi ochrany drevín, v projekcii urbánnych systémov, kde je dendrologický prieskum neoddeliteľnou súčasťou projektovej dokumentácie predkladanej k žiadosti o vydanie územného rozhodnutia, y v

správe a údržbe zelene. Hodnotenie stavu stromov má interdisciplinárny charakter a zohľadňuje širokú škálu faktorov. Je to odborná činnosť vyžadujúca kvalifikáciu hodnotiteľa a môže byť vykonávaná znalcami v odbore ochrana životného prostredia a ďalších odboroch, v ktorých sa vykonáva hodnotenie stavu stromov, osobami spôsobilými na vypracovávanie dokumentácie ochrany prírody a krajiny podľa § 55 zákona č. 543/2002 Z. z., osobami zapísanými do zoznamu autorizovaných krajinných architektov v Slovenskej komore architektov, držiteľmi národných alebo medzinárodných certifikátov dokladujúcich odborné znalosti v tejto oblasti, odborníkmi s univerzitným vzdelaním lesníckeho, záhradníckeho, krajinárskeho, prírodovedného alebo environmentálneho zamerania, kde je problematika hodnotenia stavu stromov súčasťou vzdelávania a ktorí spôsobilosť pre hodnotenie stavu stromov dokladujú praxou v príslušnej oblasti.

Obsah štandardu je rozdelený do ôsmich hlavných častí zameraných na problematiku systému hodnotenia drevín, na lokalizáciu stromov, na problematiku určenia taxonomických a dendrometrických údajov, na problematiku hodnotenia kvalitatívnych parametrov stromov, na stanovenie potrebných opatrení, na problematiku aktualizácie údajov, nadväzujúce špecializované prieskumy a prístrojové metódy hodnotenia.

Arboristický štandard 4. Výsadba stromov a krov

Štandard „Výsadba stromov a krov“ definuje obsah pracovných úkonov a postupy, ktoré sa uplatňujú pri výsadbe drevín rastúcich mimo lesa.

Obsah štandardu je zameraný na problematiku projektovej prípravy výsadby drevín, na kvalitu sadeníc, na problematiku samotného postupu pri výsadbe drevín a na problematiku starostlivosti po výsadbe.

Arboristický štandard 5. Rez krov

Štandard „Rez krov“ definuje typ a techniku rezov realizovaných prevažne na kroch rastúcich mimo lesa s cieľom predĺžiť ich životnosť, udržať estetické a ekologické funkcie a prevádzkovú bezpečnosť. Štandard sa týka rezu krov, ktoré nemajú produkčné funkcie. Rez krov je odborná činnosť, ktorá by mala byť vykonaná kvalifikovane na základe poznania biologických vlastností drevín. S rezom sú spojené zásahy do integrity jedinca, ktoré môžu mať vplyv na ďalší rast, vývin, ako aj funkcie a dĺžku života.

Obsah štandardu je rozdelený na tri časti, a to časť zameranú na kategorizáciu krov, ďalej na problematiku techniky rezov a časť zameranú na systém rezu krov. Technika rezu je venovaná vhodným termínom rezu, technikám vedenia rezov, veľkosti rán, ošetrovaniu rezov a ochranu stromu pri reze. Systematika rezov sa osobitne venuje skupine rezov výchovných, skupine rezov udržiavacích a skupine rezov tvarovacích.

Arboristický štandard 6. Starostlivosť o dreviny okolo verejnej technickej infraštruktúry

Štandard „Starostlivosť o dreviny okolo verejnej technickej infraštruktúry“ definuje rozsah a techniku zásahov na drevinách z dôvodu bezpečnej a spoľahlivej prevádzky verejnej technickej infraštruktúry (ďalej VTI) v zmysle zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon č. 251/2012 Z. z.) a zákona č. 351/2011 Z. z. o elektronických komunikáciách v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon č. 351/2011 Z. z.).

Obsah štandardu je rozdelený na štyri hlavné časti, zamerané na problematiku výsadby a výrub drevín, na kontrolu stavu zariadení verejnej technickej infraštruktúry, na problematiku rezu stromov a a

špecifické prístupy v starostlivosti o dreviny okolo verejnej technickej infraštruktúry a ostatné ustanovenia týkajúce sa stavebnej činnosti a nakladania s organickou hmotou.

2. VYUŽITIE ŠTANDARDOV PRI VÝUČBE

Pre potreby učiteľov stredných odborných škôl je možné využiť všetky arboristické štandardy, pričom stupeň obtiažnosti učiva je potrebné prispôbiť danému učebnému alebo študijnému odboru. Pri používaní arboristických štandardov už pri výučbe je predpoklad zjednotenia pracovných postupov a odborných pojmov v danom odbore v odbornom školstve a následne tiež rýchlejšieho zavedenia štandardizovaných technologických postupov pri prácach spojených s drevinami v praxi.

Základom akejkolvek práce s drevinami je nevyhnutne poznanie biologických vlastností drevín ako sú anatómia a morfológia drevín, rast a vývin drevín či poruchy rastu a defekty stromov. Pre prácu s arboristickými štandardami, ktorých hlavným predmetom sú dreviny, musí vždy predchádzať učivo „biologické vlastnosti drevín“ v rozsahu potrebnom pre daný učebný alebo študijný odbor.

Arboristické štandardy je možné využiť tak pri teoretickej výučbe ako aj pri praktických cvičeniach. Každý arboristický štandard okrem technologických postupov obsahuje právny rámec a odbornú terminológiu v danej problematike, čo je použiteľné ako teoretický vstup do danej problematiky.

Jednotlivé štandardizované technologické postupy by mali byť súčasťou teoretickej výučby a následne je potrebné so základnými technologickými postupmi oboznámiť študentov počas praktickej výučby.

Ako príklad práce s arboristickými štandardami pre potrebu učebných textov boli vybrané arboristické štandardy **4. Výsadba stromov a krov, 1. Rez stromov, 5. Rez krov**, ktorých využitie je spoločné pre všetky študijné odbory a ide o základné operácie v rámci starostlivosti o dreviny.

Arboristické štandardy 2. Ochrana drevín pri stavebnej činnosti a 3. Hodnotenie stavu stromov sú vhodnejšie pre pomaturitné – vyššie odborné štúdium 4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny, kde je predpoklad, že sa absolventi budú venovať aj projekčnej činnosti, hodnoteniu drevín či správe zelene. Študenti môžu po oboznámení sa s obsahom štandardov v rámci praktickej výučby vypracovať projekt inventarizácie a hodnotenia drevín či projekt ochrany drevín na stavenisku.

3. PRÁCA S UČEBNÝM TEXTOM

Štandardy použité v učebných textoch 4. Výsadba stromov a krov, 1. Rez stromov, 5. Rez krov sú spracované do kapitol výsadba drevín, technika rezu drevín, systematika rezu drevín a rez krov.

V každej kapitole je v úvode uvedený návrh použitia pre konkrétny stupeň a odbor štúdia. Obsah arboristického štandardu je prevzatý takmer v celom rozsahu z online zdrojov, ktoré sú uvedené v kapitole 1. Pre pochopenie legislatívneho rámca sú vybrané kapitoly štandardov doplnené aj o znenie platných noriem v danej problematike.

Z dôvodu rozsahu učebných textov nie sú použité kapitoly odborné pojmy, ktoré sú súčasťou každého štandardu a mali by byť súčasťou teoretickej prípravy študenta.

V učebnom texte sú po tematických častiach vložené návrhy praktických cvičení na danú tému. V texte sú vložené fotografie autorky, alebo kresby spracované autorkou podľa arboristických štandardov alebo odbornej literatúry. Texty sú doplnené aj o pomocné materiály pre potreby zvládnutia teoretickej časti učiva, ako napr. tabuľka „Základné druhy listnatých krov s určením kvetnej násady a

typu rezu“ spracovaná podľa Hiekeho (1994)“. Kapitola rezov je doplnená o teoretický vstup „biologické princípy rezu stromov“.

4. VÝSADBA DREVÍN

Učebné odbory:

4571 H záhradník, 4529 H pracovník pre záhradnú tvorbu, zeleň a služby (komunálny záhradník)

Študijné odbory:

4211 M záhradníctvo (zamerania 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba)

4228 M záhradnícka výroba a služby

4240 M záhradný dizajn

Pomaturitné – vyššie odborné štúdium:

4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

Spracované podľa **Arboristického štandardu 1. Výsadba drevín** (dostupné online Arboristický štandard 4 - výsadba stromov a krov (isa-arbor.sk) a **STN 83 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie uvádza nasledovné požiadavky na výsadbový materiál:**

PLÁNOVANIE VÝSADBY DREVÍN

Pred samotnou výsadbou drevín je potrebná projektová príprava výsadby, ktorá by mala byť vypracovaná odborne spôsobilou osobou, napr. autorizovaným krajinným architektom. Projektová príprava výsadby by mala pozostávať z nasledovných krokov:

- analýza podmienok stanovišťa – zistenie priestorových možností pre rast stromu, najmä pre koreňový priestor, ktoré sú dané napríklad existenciou inžinierskych sietí a ich ochranných pásiem, existenciou stavieb a spevnených plôch, priestoru pre rast koruny s nutnosťou dodržania podchodných výšok a odstupov od fasád, zistenie pôdných vlastností a mikroklimatických podmienok, overenie možností následnej údržby drevín atď.,
- výber vhodných druhov a kultivarov drevín (výška a šírka dreviny v dospelosti, tvar koruny, tolerancia znečistenia ovzdušia, zasolenia pôdy, spevnených plôch, nároky na vlahu a slnko, odolnosť voči mrazom a vetru, alergénnosť, jedovatosť atď.),
- definovanie parametrov výsadbového materiálu (typ sadenice a jej veľkosť),
- definovanie technológie výsadby - termín výsadby, príprava stanovišťa, v prípade potreby výber možnosti úpravy stanovištných podmienok (napr. štruktúrne substráty, koreňové cesty, geobunky), spôsob ukotvenia dreviny, technológia závlahy a pod.,
- definovanie následnej starostlivosti o dreviny (spôsob zálievky, východný rez atď.).

Požiadavky na rastliny pri dodávke (STN 83 7010) - pri výbere drevín na výsadbu je potrebné zvážiť výber vhodného taxónu (t. j. druhu alebo kultivaru) stromu a dbať na kvalitu výsadbového materiálu.

Pri výsadbe stromov do alejí sa používajú kmenné tvary stromov s bázou koruny:

- vo výške nad 2,2 m
- vo výške nad 4,2 m v prípade prejazdu nákladnej dopravy.

Miesto výsadby (STN 83 7010) – ak sa na miestach plánovanej výsadby vyskytuje podzemné vedenie (vodovod, plynovod, kanalizácia, telefónne a elektrické káble, rozvody verejného osvetlenia a pod.), je potrebné dodržať ochranné pásmo týchto sietí a výsadbu prerokovať s ich správcom.

Stromy sa vysádzajú 1 m od okraja chodníka pri vozovke a vzdialenosť medzi jednotlivými stromami je podľa veľkosti ich koruny 5 m až 10 m. Vzdialenosť prvého stromu na rohu ulice by mala byť najmenej 10 m od začiatku ulice, vzdialenosť od vjazdov do objektov 2,5 m a vzdialenosť od stožiarov verejného osvetlenia najmenej 3 m.

Vzdialenosť medzi jednotlivými stromami by mala byť:

- 5 m pri menších stromoch, 8 m pri stromoch stredných rozmerov, 10 m pri stromoch veľkých rozmerov.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Práca s katalógmi škôlkarských firiem – pomocou online alebo tlačených katalógov škôlkarských firiem vyberie študent vhodný sortiment drevín pre rôzne situácie (napr. úzkej ulice so spevnenými plochami s možnosťou zasolenia na slnečné stanovište, do aleje v širokej mestskej ulici v zelenom páse, do stromoradia v podhorskej krajine), alebo pre konkrétnu situáciu v okolí školy, a definuje parametre výsadbového materiálu.

Exkurzia – návšteva škôlkarskej firmy. Študent vypracuje protokol z exkurzie, popíše technológie pestovania drevín v danej firme, sortiment pestovaných a najviac predávaných drevín.

KVALITA SADENÍC

- Sadenice stromov musia spĺňať ukazovatele kvality podľa STN 83 7016 – Rastliny a ich výsadba,
- Sadenice stromov a krov musia byť zdravé, bez známok poškodenia kmeňa a kostrových konárov, bez chorôb a škodcov. Musia zodpovedať charakteristickým znakom daného taxónu. Maximálny priemer rán bez kalusu je 20 mm. Pri reze odrastených stromov sa rešpektuje tretinové pravidlo (pozri Arboristický štandard – Rez stromov <http://www.slpk.sk/elido/2015/dl/9788055213644/9788055213644.pdf>),
- Rany po prerušení koreňov môžu mať priemer maximálne 30 mm, korene nesmú byť preschnuté, koreňový krčok v bale nesmie byť umiestnený pod úrovňou pôdy ani výrazne nad balom, koreňový systém je bez deformácií,
- Koreňový bal musí byť vo vzťahu k veľkosti stromu primerane veľký, kompaktný, obsah kontajnera musí byť dostatočne prekorený,
- Kvalita a zloženie substrátu v bale či kontajneri zodpovedá pestovateľským nárokom taxónov.
- Pri stromoch s balom sa na ochranu koreňového systému používa pletivo bez povrchovej úpravy, plachticka, ktorá chráni koreňový bal, musí byť z prírodného, ľahko rozložiteľného materiálu.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Hodnotenie kvality sadeníc – študenti hodnotia vybrané sadenice krov a stromov, hodnotia ich kvalitu podľa požiadaviek štandardu a STN.

TRANSPORT A STAROSTLIVOSŤ O SADENICE

- Manipulácia so stromami s balom sa vykonáva spravidla uchopením za koreňový bal. V prípade uchopenia za kmeň (tesne nad koreňovým balom) musí byť kmeň chránený ochrannými prvkami pred mechanickým poškodením.
- Pri manipulácii nesmie dôjsť k poškodeniu koreňového balu, kmeňa, púčikov ani kostrových konárov. Veľmi dôležité je chrániť celistvosť terminálneho výhonku.
- Počas transportu sa stromy a kry chránia pred vyschnutím, prehriatím a mrazom.
- Stromy a kry je optimálne sadiť bezprostredne po transporte.
- V prípade založenia sa po transporte sadenice chránia pred vyschnutím a poškodením mrazom. Koreňový systém sadeníc alebo koreňový bal musí byť zasypaný vlhkým pieskom, resp. ornitou, rašelinou, štiepkou, kompostom, prípadne prekrytý jutovinou.

- Zloženie voľnokorenných sadeníc stromov a krov sa vykonáva okamžite po transporte. Stromy s koreňovým balom sa musia zložiť najneskôr do 48 hodín po transporte.
- Zložené sadenice stromov a krov sa zavlažujú. V závislosti od podmienok lokality sa chránia pred suchom, termickým stresom a poškodením zverou.

Preprava rastlín (STN 83 7010) rastliny je potrebné presadzovať tak, aby sa zabránilo ich poškodeniu, napr. vyschnutím alebo neodborným uskladnením.

Expedícia rastlín môže prebiehať len so súhlasom príjemcu ak:

- je teplota pod -2°C od 1. 10. do 15. 3. (merané o 8:00 hodine)
- je teplota pod -1°C od 16. 3. do 30. 9 (merané o 8:00 hodine)
- ak sa predpokladá vzostup teploty nad 25°C .

OŠTERENIE KOREŇOV

- Pri výsadbe voľnokorenných sadeníc sa odstraňujú alebo skracujú všetky poškodené alebo suché korene. Odstraňujú sa aj škrtiace korene.
- Rany po skrátení koreňov sa nezatierajú.
- Korene stromov pestovaných v kontajneri, ktoré sa stáčajú po obvode a na dne kontajnera, treba prerušiť rezom. Škrtiace korene sa odstraňujú. Strom, pri ktorom by odstránením škrtiacich koreňov došlo k veľkému poraneniu sa nevysádza.

Výsadbové práce (STN 83 7010) – dreviny sa presádzajú s balom, výnimkou môžu byť len mladšie rastliny. **Koreňový bal** má byť minimálne 8-násobok priemeru kmeňa meraného vo výške 1 m. Pri vzrastených drevinách treba používať prostriedky obmedzujúce výpar. Ak sa dreviny presádzajú bez balu, koreňový systém musí dosahovať 15-násobok priemeru kmeňa meraného vo výške 1 m. Pri vyberaní dreviny z pôdy je neprípustné aby sa korene potrhali, korene sa musia prerezať, pričom korene s priemerom viac ako 30 mm je potrebné hladko zrezať a ošetriť prípravkami na ošetrovanie rán.

Zloženie drevín pred výsadbou (STN 83 7010) – ak nie je možné dreviny vysadiť ihneď po ich dodaní, potom ich treba uskladniť a chrániť pred vyschnutím, mrazom, vetrom či prehriatím. Ak je potrebné dreviny uskladniť na čas dlhší ako 48 hodín, dreviny sa majú zložiť do rýh do zeme, koreňové baly zasypať a zo všetkých strán zahrnúť kyprou zeminou, pritlačiť a zaliať. Dreviny vo zväzkoch je treba uvoľniť, aby sa zemina dostala ku všetkým koreňom. Je potrebné zabrániť vysušeniu koreňov a predísť rozpadu zemných balov. Výsadbový materiál je potrebné zaistiť aj proti obhrýzaniu zverou a chúlolistivé dreviny sa musia chrániť v zime aj pred namrzaním.

Ošetrovanie koreňov pred výsadbou drevín (STN 83 7010) – korene voľnokorenných drevín je potrebné pred výsadbou kolmo zrezať alebo zastrihnúť nožnicami. Pri drevinách s koreňovým balom je potrebné odstrániť špirálovito stočené a uzlovité korene.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Ošetrovanie koreňov sadeníc – študenti pred výsadbou správne ošetrí koreňový systém voľnokorenných a kontajnerovaných sadeníc drevín.

PRÍPRAVA STANOVIŠŤA

- Odstraňujú sa trváce buriny. Plošné odburinenie stanovišťa sa robí prednostne mechanicky, alebo chemicky. Použité herbicídy musia byť uvedené v Zozname autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín, ktorý aktualizuje a vydáva Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (ÚKSÚP).
- Odstraňujú sa cudzorodé materiály, najmä stavebný odpad.

- Na pôdach so zmenenými fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami sa zapracovávajú pôdne aditíva. Upravuje sa najmä pH pôdy, štruktúra pôdy a obsah živín.
- Kontaminované pôdy sa musia pred výsadbou vymeniť.
- V prípade prítomnosti rizikových hubových a iných patogénov v pôde, treba v spolupráci s fytopatológom vykonať preventívne opatrenia.

VÝSADBOVÉ JAMY

- Objem výsadbovej jamy zodpovedá minimálne 1,5-násobku objemu koreňového balu sadenice.
- Výsadbová jama na ľahkých až stredne ťažkých pôdach má polguľovitý tvar, v ílovitých alebo zhutnených pôdach je vhodnejší hranatý alebo lúčovitý tvar.
- Steny výsadbovej jamy sa rozrušia tak, aby nepôsobili ako nepriestupná prekážka pre korene. Dno výsadbovej jamy nesmie byť hladké a zhutnené, treba ho narušiť. Na pôdach s vyšším obsahom ílu sa z uvedeného dôvodu neodporúča použiť na hĺbenie jám pôdny vrták.
- Hĺbka výsadbovej jamy by nemala byť väčšia ako výška balu alebo koreňového systému sadenice.
- Výsadbovú jamu treba hĺbiť tak, aby sa nepremiešali vrstvy pôdy. Vrchná vrstva sa oddelí od spodných vrstiev. Dno jamy sa upraví tak, aby nedošlo k poklesu koreňového krčka vysadeného stromu.
- Ak sa zemina pochádzajúca zo spodných vrstiev použije na podsýpanie balu, neprimiešava sa do nej žiadny organický materiál z vrchných vrstiev, ani zvyšky vegetačného krytu.
- Ako „spodná vrstva pôdy“ sa pri ťažších pôdach označuje vrstva v hĺbke do 0,3 m, pri ľahších pôdach do 0,4 m.
- Pred výsadbou treba skontrolovať odtokové pomery vo výsadbovej jame. V miestach s vyššou hladinou podzemnej vody alebo na nepriepustných stanovištiach treba prebytočnú vodu odviesť drenážou.
- Pri výsadbe živých plotov a stien, prípadne pri výsadbe na svahu je prípustná výsadba do rýh.

Príprava stanovišta pre výsadbu drevín (STN 83 7010) – pri výsadbe drevín v zastavanom území obce, kde je pre stromy obmedzený priestor na koreňovú sústavu (ulice, námestia), musí **najmenej 5 m² tvoriť odkrytý alebo pre vzduch a vodu trvalo priepustný priestor. Priestor pre prekorenenie by mal mať povrch s veľkosťou aspoň 16 m² s hĺbkou najmenej 0,8 m.**

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Príprava výsadbovej jamy – študenti pripravia výsadbovú jamu pre je vybraný typ sadenice. Určia vhodnú veľkosť a tvar výsadbovej jamy, správne oddelia jednotlivé vrstvy pôdy .

OBDOBIE VÝSADBY

- Voľnokorenné sadenice stromov a krov sa sadia v dormancii. Výsadba sa nevykonáva v mraze a do zamrznutej pôdy.
- Stromy a kry s koreňovým balom sa môžu vysádzať aj vo vegetačnom období, ak boli zodpovedajúcim spôsobom pripravené.
- Stromy pestované v kontajneri a systémom „air pots“ sa môžu sadiť v priebehu celého roka, pokiaľ nie je zamrznutá pôda.

Termín výsadby (STN 83 7010) – najvhodnejšie ročné obdobie na výsadbu voľnokorenných drevín je čas vegetačného pokoja, t. j. po opadnutí listov (od októbra do prvých mrazov) a pred pučaním listov v predjarí. Voľnokorenné dreviny sa nesmú vysádzať za mrazu. Voľnokorenné lesnícke sadenice

ihličnanov (okrem smrekovca opadavého) sa vysádzajú na jar. Dreviny s koreňovým balom a v kontajneroch možno vysádzať v priebehu celého roka (okrem letného obdobia s vysokou intenzitou slnečného žiarenia a mrazových období so zamrznutou pôdou). Kontajnerované stálezelené dreviny a ihličnany možno vysádzať po celý rok, okrem obdobia pučania letorastov.

POSTUP PRI VÝSADBE

- Pri výsadbe na svahu sa koreňový krčok stromu umiestňuje v úrovni okolitého terénu, resp. mierne nad terénom. Výnimku tvoria sadenice stromov a krov z autovegetatívneho rozmnožovania, ktoré sa môžu sadiť hlbšie ako boli pôvodne pestované, čím sa podporí tvorba adventívnych koreňov.
- Koreňový krčok stromu vysadeného na svahu musí byť po výsadbe v úrovni spodnej hrany odkopaného terénu (hornej hrany nižšie položenej steny jamy). Strom vysadený na svahu sa chráni pred vodnou eróziou.
- Vrchná časť koreňového balu sadenice sa po výsadbe prekryje vrstvou zeminy s hrúbkou 20 mm.
- Korene voľnokorenných sadeníc sa vo výsadbovej jame ručne rovnomerne rozprestrú.
- Drôtené pletivo balu sa v hornej časti uvoľní, vrchný sťahovací drôt sa prestrihne.
- Pri výsadbe sa kontroluje skutočná pozícia koreňového krčka v bale, resp. kontajneri.
- Ak je koreňový krčok sadenice stromu v bale prekrytý substrátom, táto vrstva sa pri výsadbe odstráni.
- Pri výsadbe krov, sa koreňový krčok alebo miesto rozkonárenia rastliny umiestni na úroveň terénu, resp. niekoľko desiatok mm pod terén. Pri očkovaných ružiach sa miesto očkovania umiestňuje 40 – 50 mm pod úroveň terénu.
- Zavlažovanie sa pri výsadbe vykonáva do otvorenej jamy. Pri zavlažovaní sa pôda nasycuje vodou postupne tak, aby sa minimalizoval vznik vzduchových priestorov, ale nedošlo k jej rozbahneniu. Odporúčaný objem zodpovedá jednej zavlažovanej dávke
- Voda používaná na zavlažovanie nesmie byť kontaminovaná a musí zodpovedať STN 75 7143: 1999 Kvalita vody. Závlahová voda.
- Do výsadbovej jamy sa pred zasypaním umiestnia kotviace prvky
- Pri zasypávaní hlbších častí jamy sa použije zemina zo spodnej vrstvy. Na zasypanie vrchných vrstiev sa použije vrchná zemina, resp. zemina obohatená o minerálnu a organickú zložku.
- Pri výsadbe voľnokorenných sadeníc sa postupuje tak, aby medzi koreňmi nevznikli voľné priestory nevyplnené substrátom.
- Na optimalizáciu zavlažovania sa stromom a solitérnym krom vytvára zavlažovacia misa. Výnimkou sú výsadby na miestach, kde sa zavlažovacia misa nedá vytvoriť (spevnené plochy).
- Zásahy, ktoré by mohli poškodiť koreňový systém, sú po výsadbe nevhodné ako napríklad
 - narušenie výsadbovej plochy kyprením alebo strojovým spracovaním pôdy,
 - vysádzanie iných rastlín v priestore zavlažovacej misy,
 - inštalácia kolov alebo kotviacich systémov do priestoru koreňového systému.

Postup sadenia (STN 83 7010) – pri sadení sa musia korene rozprestrieť do ich prirodzenej polohy, obaly a iné nehnijúce materiály je potrebné odstrániť. Pri drevinách s koreňovým balom sa uvoľní zviazanie balu na koreňovom krčku. Korene, resp. koreňové baly je potrebné zo všetkých strán obsypať kyprou zeminou, rovnomerne pritlačiť a zaliať. Organické látky sa zapravujú do pôdy len do takej hĺbky, aby nemohli pri ich rozklade vzniknúť produkty, ktoré by mohli poškodiť vysadené stromy.

Hĺbka výsadby (STN 83 4010) – hĺbka výsadby sa musí prispôbiť druhu drevín, spravidla sa vysádzajú tak hlboko, ako rástli na predchádzajúcom stanovišti.

Závlahová miska (STN 83 7010) – je špeciálne upravený povrch výsadbovej jamy, ktorý vytvára podmienky na ďalší rast a vývoj dreviny. Pri vzrastených a solitérnych drevinách je potrebné vytvoriť závlahové misky tak, aby voda stekala smerom k drevine.

POUŽITIE SUBSTRÁTOV A LÁTOK NA ÚPRAVU STANOVIŠŤA

- Na nezmenených pôdach vo výsadbovej jame netreba meniť ani upravovať zeminu.
- V zhoršených podmienkach je vhodné zeminu obohatiť o minerálnu a organickú zložku. Treba doplniť jednotlivé komponenty a vytvoriť substrát na mieste premiešaním s pôvodnou zemínou. Pôvodná zemina nesmie byť kontaminovaná.
- Fyzikálne vlastnosti ťažších pôd, zhutnených alebo urbanizovaných pôd sa upravujú materiálmi zlepšujúcimi priepustnosť (napríklad piesok, drvené kamenivo, minerálne substráty). V piesočnatých pôdach sa pridáva íl alebo bentonit pre zlepšenie schopnosti substrátu viazať vodu.

KOTVENIE STROMOV

- Stromy treba pri výsadbe kotviť kvôli prevencii poškodenia koreňov pri pohyboch nadzemnej časti.
- Typ kotvenia, veľkosť a pevnosť kolov sa vyberá s ohľadom na veľkosť sadenice, predpokladanú dobu účinnosti, charakter a spôsob využívania plôch a typ stanovišťa. Zvyčajne sa používajú 1 – 3 koly.
- Kotvenie nesmie poškodzovať koreňový systém ani kmeň stromu.
- Kotvenie sa ponecháva zvyčajne dve vegetačné obdobia, výnimkou sú výsadby nadštandardne odrastených stromov alebo výsadby na veterných, či inak exponovaných stanovištiach.
- Najčastejšie sa uplatňuje kotvenie ku kolom, lanovými systémami v korune alebo podzemné systémy kotvenia.
- Kotviace koly by mali mať životnosť minimálne dva roky.
- Viazanie na kole sa zaisťuje proti skĺznutiu. Viazanie nesmie poškodzovať kôru, ani brániť hrubnutiu kmeňa. Optimálne je používať viazacie prvky z prírodných materiálov.
- **Koly sa inštalujú počas výsadby do otvorenej výsadbovej jamy**, aby nedošlo k poškodeniu koreňov. Koly sú zapustené pod dnom výsadbovej jamy. Výška kotvenia je najviac do 100 mm pod nasadením koruny.
- Pri kotvení lanovým systémom sa tento musí pravidelne kontrolovať. Laná musia byť dostatočne napnuté a nesmú vrasť do kmeňa.
- Podzemné kotvenie sa môže použiť iba pri stromoch s koreňovým balom. Kotvenie cez bal sa môže použiť pri pevných, neporušených baloch z ťažkých pôd. Prvky kotvenia nesmú poškodiť korene.

MULČOVANIE

- Vysadené stromy je vhodné mulčovať 80 – 100 mm hrubou vrstvou mulčovacieho materiálu, ktorý nesmie byť v priamom kontakte s kmeňom.
- Plošné výsadby krov sa môžu mulčovať vrstvou organického mulča v hrúbke 80 – 100 mm. Záhonové ruže sa nemulčujú.

- Ako mulč sa môžu použiť organické materiály – kôra, drevná štiepka a slama. Slama sa môže použiť len v kombinácii s mulčovacími textíliami.
- Ak sa používajú mulčovacie textílie, sú vyrobené z prírodných vlákien.
- Jednotlivé mulčovacie materiály sa môžu kombinovať.
- Odkrývajúce kry sa nemulčujú mulčovacími textíliami.
- Mulčuje sa optimálne po dobu troch rokov od výsadby

Požiadavky na pomocný materiál na výsadbové práce (STN 83 7010) – pomocný materiál tvoria koly, upevňovacie a mulčovacie materiály. Koly musia byť olúpané a ich životnosť musí byť minimálne 2 roky. Upevňovacie materiály musia mať životnosť minimálne 2 roky a nesmú počas celého obdobia upevnenia poškodiť kmeň. Mulčovacie materiály nesmú poškodzovať výsadbu a svojimi vlastnosťami nesmú brániť prenikaniu vzduchu a vody do pôdy.

Mulčovanie (STN 83 7010) – vrstva mulčovacieho materiálu sa rozprestrie súvisle a rovnomerne. V prípade, že sa používa mulčovací materiál s vysokým pomerom uhlíka k dusíku (napr. stromová kôra alebo drevné štiepky), je potrebné dopredu aplikovať vyrovnávaciu dávku dusíka.

Ukotvenie (STN 83 7010) – vysadené dreviny je potrebné pevne ukotviť. K voľnokorenným drevinám sa do vyhlbených jám pred výsadbou zvislo zatlačú koly do neskyprenej pôdy do hĺbky najmenej 0,3 m. Pri stromoch s výškou kmeňa do 2,5 m musia vrcholy zvislo zatlačených kolov siahať najmenej 0,25 m a najviac 0,1 m pod bod nasadenia koruny (okrem previsnutých tvarov). Šikmé koly sa zatĺkajú tak, aby ich vrchol bol v smere proti prevládajúcim vetrom. Väzba musí zabezpečiť kmeň stromu proti bočnému pohybu, nesmie však zapríčiniť odretie kôry alebo priškrtenie stromu. Väzba musí byť na kole zabezpečená proti posunutiu.

OCHRANA STROMOV A KROV PO VÝSADBE

- Pri výsadbe stromov treba na exponovaných stanovištiach inštalovať ochranu kmeňa.
- Na stanovištiach so zvýšeným rizikom poškodenia zverou sa inštalujú prvky na ochranu kmeňa. Môžu sa použiť aj náterové a postrekové prípravky s odpudzujúcim účinkom. Tieto sa uplatňujú najmä pri výsadbe krov.
- Na ochranu proti úpalu kôry sa používajú trstinové, bambusové alebo slamené rohože. Môžu sa použiť aj nátery kmeňa vápenným mliekom, resp. prípravkami s adekvátnym účinkom.
- Ochranné náterové a postrekové prípravky musia byť uvedené v Zozname autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín, ktorý aktualizuje a vydáva ÚKSÚP.
- V trávnikoch sa inštalujú ochranné prvky proti poškodeniu kmeňa kosačkami.
- Ochranné prvky kmeňa sa inštalujú tak, aby nedochádzalo k poškodeniu dreviny.

REZ PRI VÝSADBE (KOMPARATÍVNY REZ)

- Použitie komparatívneho rezu stromov vychádza z Arboristického štandardu – Rez stromov (<http://www.slpk.sk/eldo/2015/dl/9788055213644/9788055213644.pdf>).
- Podobný princíp ako pri komparatívnom reze stromov sa uplatňuje aj pri komparatívnom reze krov.

Úprava nadzemných častí dreviny (STN 83 7010) – dreviny bez balom je potrebné presvetliť, pričom je potrebné dodržať prirodzenú alebo požadovanú rastovú formu drevín. Poškodené časti dreviny sa musia odstrániť. **Úprava koruny sa vykonáva presvetľovaním, t. j. odstránením konárov až pri kmeni, ale ja skracovaním výhonkov na ťažeň.** Terminálny výhon sa nikdy neodstraňuje ani neskracuje (výnimkou je zabezpečenie stromov na niektorý z tvarovacích rezov a pri niektorých kultivaroch).

PREVZATIE VÝSADBY

- Stanovenie záručnej doby na technológie výsadby stromov a krov vychádza z Obchodného zákonníka č. 513/1991 Zb.
- Pri prevzatí výsadby sa vyhotoví preberací protokol, ktorého súčasťou je okrem iného kontrola: taxonomickej a odrodovej pravosti sadeníc, deklarovaných kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností sadeníc, zdravotného stavu sadeníc stromov a krov, trvalých aj dočasných kotviacich a ochranných prvkov, technológie výsadby.

Odovzdávanie výsadby objednávateľovi (STN 83 7010) – vysadené stromy sa môžu odovzdať objednávateľovi len ak dosiahla istota ich ďalšieho rastu. Pri výsadbe drevín je možné rozpoznať prijatie podľa vývinu letorastov, spravidla v poslednej tretine júna.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Výsadba dreviny – študenti správne vysadia rôzne druhy sadeníc (voľnokorenné, s balom, kontajnerované, stromy aj kry) do vopred pripravených jám na rovine aj vo svahu, pričom zvolia a inštalujú vhodný typ kotvenia stromu a ochrany kmeňa. Pred samotnou výsadbou uplatnia na drevine komparatívny rez po výsadbe.

STAROSTLIVOSŤ PO VÝSADBE

Do obnovenia štandardného rastu nadzemnej aj podzemnej časti sadenice musí byť zabezpečená povýsadbová starostlivosť - pravidelné a systematické zavlažovanie, kontrola kotviacich a ochranných prvkov, hnojenie, odburiňovanie a ochrana proti chorobám a škodcom.

Povýsadbová starostlivosť (STN 83 7010) – nároky, druh a termín jednotlivých činností sa riadi podľa druhu dreviny, ročného obdobia, spôsobu výsadby a stanovištných podmienok.

VÝCHOVNÉ REZY

Výchova sadeníc stromov sa riadi Arboristickým štandardom – Rez stromov (<http://www.slpk.sk/eldo/2015/dl/9788055213644/9788055213644.pdf>).

KONTROLA KOTVIACICH A OCHRANNÝCH PRVKOV

- Nadzemné kotvenie stromov sa kontroluje minimálne 1× za rok po dobu najmenej dvoch rokov. Optimálny čas na kontrolu je v predjarí.
- Ochranné prvky kmeňa sa kontrolujú minimálne 1× za rok. Počas kontroly sa opravujú a uvoľňujú. Nátery a postreky proti ohryzu zverou sa každoročne obnovujú. Optimálne sa ich obnova vykonáva pred vstupom drevín do obdobia dormancie.

ZAVLAŽOVANIE

- Stromy a kry sa po výsadbe pravidelne zavlažujú až do obnovenia štandardného rastu nadzemnej časti a koreňovej sústavy.
- Zavlažovacia misa stromov a solitérnych krov sa udržiava minimálne dva roky, resp. do obnovenia štandardného rastu nadzemnej časti a koreňovej sústavy sadenice.
- Kvalita používanej vody sa riadi STN 75 7143: 1999 Kvalita vody. Závlahová voda.
- Zavlažovacia dávka sa odvodzuje od objemu koreňového balu. Objem vody použitej na jednu zavlažovaciu dávku sa stanovuje v rozmedzí 100 – 120 % objemu koreňového balu.
- Frekvencia zavlažovania je podmienená najmä typom a veľkosťou sadenice, priebehom počasia, pôdnym typom, expozíciou terénu a prítomnosťou mulča. Pri odrastených stromoch s balom sa uskutočňuje v intervale 7 – 14 dní počas prvého roka po výsadbe. V ďalších rokoch po výsadbe sa interval zavlažovania predlžuje o 100 % na každý ďalší rok po výsadbe.

- Pri zavlažovaní stromov a krov sa musí prevlhčiť celý profil výsadbovej jamy.
- Skupiny krov sa po výsadbe môžu zavlažovať celoplošne. Jedna zavlažovacia dávka predstavuje pri celoplošnom zavlažovaní 15 – 20 mm vody.
- Zavlažovanie sa nevykonáva aplikáciou vody pod tlakom, aby nedochádzalo k vymývaniu pôdy a zhoršeniu jej fyzikálnych vlastností.

Závlaha (STN 83 7010) – množstvo závlahy sa prispôsobuje druhu výsadby a nedostatku atmosférických zrážok. V prípade preschnutia pôdy sa stálezelené rastliny zalievajú aj v zimnom období pri bezmrazovom počasí.

HNOJENIE

- Hnojenie sa vykonáva len v nevyhnutnom rozsahu v závislosti od obsahu živín v pôde. Zisťuje sa rozborom a hodnotením prejavov vitality rastliny (napr. dĺžka prírastkov, veľkosť a farba listov, obsah chlorofylu v listoch). Uprednostňuje sa používanie pomaly rozpustných hnojív.
- Hnojenie sa využíva najmä, ak sú stromy vystavené nadmernému stresu (napríklad poškodením, chorobami či škodcami, nepriaznivými klimatickými vplyvmi a podobne). Cieľom hnojenia je podpora rastu.
- Pri hnojení treba dbať na technologicky správne dávkovanie a spôsob aplikácie. Po 15. auguste je nevhodné používať hnojivá s obsahom dusíka väčším ako 5 %.

Hnojenie (STN 83 7010) – hnojenie sa vykonáva len základe pôdnej analýzy a po hodnotení ostatných ukazovateľov ako napr. vitalita dreviny, poškodenia listov a pod.

KYPRENIE

- Kyprenie sa uskutočňuje pri stromoch a kroch, ktoré neboli mulčované.
- Kypří sa po zavlažovaní tak, aby sa narušil pôdny prísušok. Pri kyprení sa zároveň vykonáva odburinenie.
- Kypří sa do hĺbky 30 mm a to tak, aby nedošlo k poškodeniu koreňového krčka a koreňov stromu ani prípadných podrostových drevín a bylín.

ODBURIŇOVANIE

- Pri odburiňovaní sa odstraňujú nežiaduce rastliny z priestoru výsadby.
- Odburinenie sa vykonáva prednostne mechanicky.
- Pri mechanickom odburinení sa nesmie poškodiť koreňová sústava drevín.
- Chemická likvidácia burín sa vykonáva len v nevyhnutných prípadoch. Používajú sa len prostriedky registrované v Zozname autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín, ktorý aktualizuje a vydáva ÚKSÚP.

Kyprenie a odburinenie (STN 83 7010) – pri kyprení výsadiel a závlahových mís, prípadne pri kyprení dreviny až po odkvapovú líniu koruny je potrebné zamedziť poškodenie koreňovej sústavy dreviny.

OCHRANA PROTI CHOROBÁM A ŠKODCOM

- V priebehu vegetačného obdobia je dôležité sledovať zdravotný stav drevín. V prípade napadnutia stromov a krov treba patogény identifikovať a zabezpečiť adekvátne opatrenia na ich elimináciu

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Starostlivosť po výsadbe - študent navrhne harmonogram údržby konkrétnej výsadby drevín na časové obdobie 2 roky po výsadbe a ďalších 5 rokov po výsadbe (harmonogram navrhovaných operácií a ich početnosť). **Nacenenie výsadby a údržby drevín - rozpočtovanie** – študent vypracuje technologický postup a výkaz materiálu pre výsadbu drevín, rovnako harmonogram údržby drevín na časové obdobie 2 roky po výsadbe podľa zadania učiteľa, následne vypracuje rozpočet výsadby drevín.



Obr. 1. Strom s balom pred výsadbou.

Obr.2. Vysadený strom s vyformovanou misou pred zamulčovaním.



Obr. 3. Po odhrabaní viditeľný mokrý krčok kmeňa stromu, ktorý bol nesprávne prisýpaný mulčom, kmeň má tiež mechanické poškodenie spôsobené zrejme pri preprave.

Obr. 4. Nevyformovaná výsadbová jama zasýpaná výkopovým materiálom. Na kmeni sú neodstránené kmeňové výmladky.



Obr. 5. Ukotvenie stromu dvomi kolmi.

Obr. 6. Ukotvenie stromu tromi kolmi. Kmeň ochránený jutou pred spálou, úväzok z konopného lana



Obr. 7. Úväzkom z konopného lana o kovovú mrežu.

Obr. 8. Správne vysadený strom ukotvený tromi kolmi, ktoré sú spevnené dole dvomi priečkami (chránia aj pre psím močom a kosením), ochrana kmeňa pred spálou ochranným náterom, závlaha zabezpečená zavlažovacím vakom.



Obr. 9. Zlepšenie vlastností koreňového priestoru stromov a to zasakovania vody použitím zasakovacej dlažby.

Obr. 10. Zabránenie zhutnenia koreňového priestoru použitím betónovej mreže.



Obr. 11. Zabránenie zhutnenia koreňového priestoru použitím betónovej mreže a zlepšenie priepustnosti použitím priepustných materiálov.

Obr. 12. Zabránenie zhutnenia koreňového priestoru použitím kovovej mreže.



Obr. 13. Ukotvenie stromu v mobilnej nádobe podzemným kotvením za kmeň. Stromy sú použité kontajnerované, preto nebolo možné použiť podzemné kotvenie za koreňový bal.



Obr. 14. Kotvenie stromu do telesa mobilnej nádoby Cobra lanom.



Obr. 15. Ochrana kmeňa stromu ochranným náterom.



Obr. 16. Štruktúrálny substrát, kamenivo s biouhlím, jedna z možností zlepšenia prekoreniteľnosti koreňového priestoru, zabraňuje zhutňovaniu a zlepšuje retenčnú schopnosť substrátu.



Obr. 17. Poškodenie kotvenia stromov a neodstránené kmeňové výmladky.



Obr. 18. Poškodenie kmeňa stromu spôsobená neodstráneným kotvením a úväzkom.



Obr. 19. Mechanické poškodenie bázy kmeňa kosením.



Obr. 20. Mechanické poškodenie bázy kmeňa a ochrany kmeňa kosením.

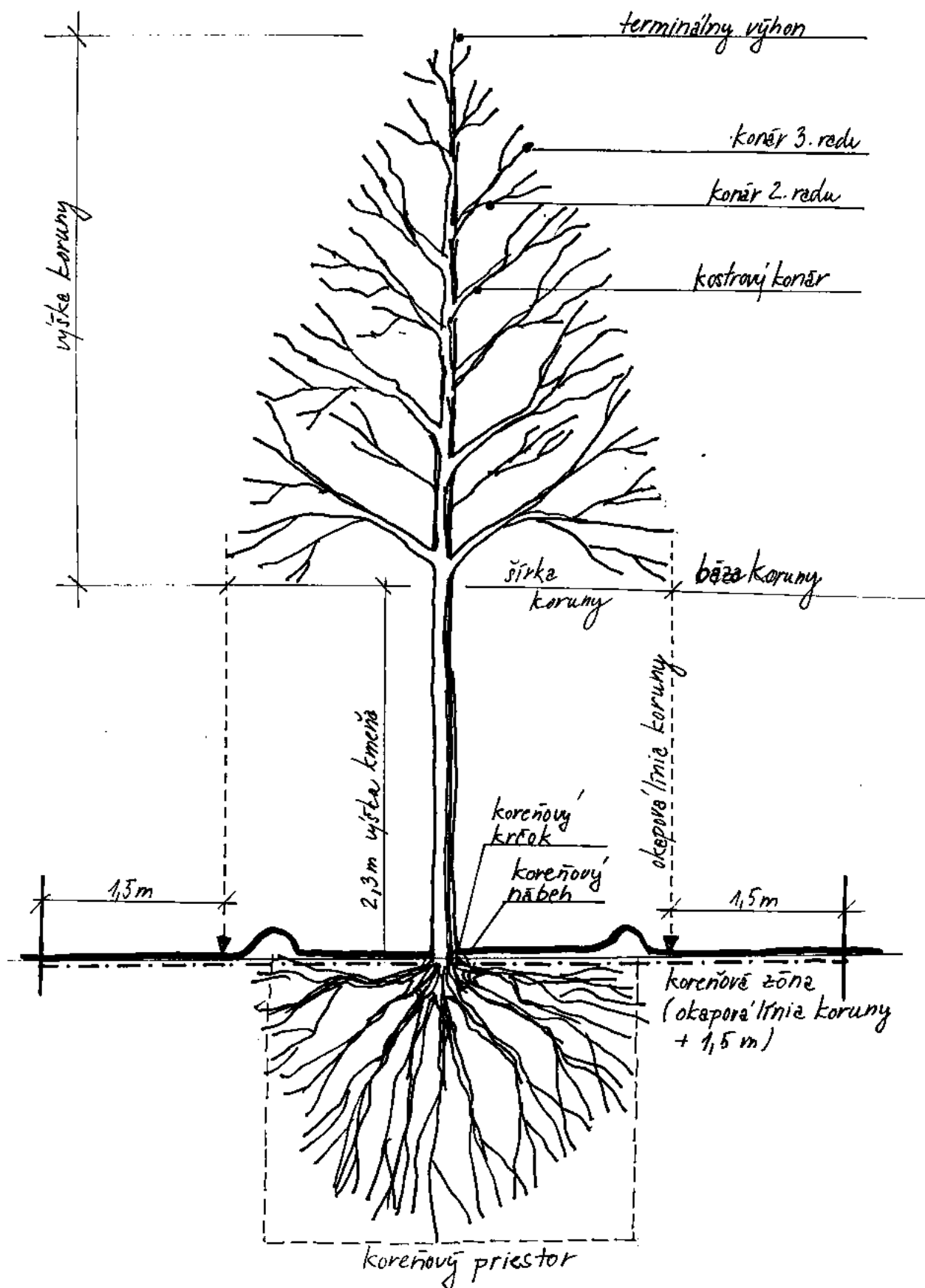


Obr. 21. Nesprávny komparatívny rez dreviny po výsadbe skrátením bočných výhonov naslepo.

Obr. 22. Nesprávny komparatívny rez dreviny po výsadbe skrátením terminálu.



Obr. 23., 24. Nesprávny príliš hlboký komparatívny rez dreviny po výsadbe skrátením všetkých bočných výhonov rezom naslepo.



Obr. 25. Znázornenie základných pojmov pri výsadbe drevín.

5. TECHNIKA REZU STROMOV

Učebné odbory:

4571 H záhradník, 4529 H pracovník pre záhradnú tvorbu, zeleň a služby (komunálny záhradník)

Študijné odbory:

4211 M záhradníctvo (zamerania 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba)

4228 M záhradnícka výroba a služby

4240 M záhradný dizajn

Pomaturitné – vyššie odborné štúdium:

4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

BIOLOGICKÉ PRINCÍPY REZU STROMOV

Rez stromu je základný úkon v rámci starostlivosti a pravidelnej údržby. Cieľom rezu je predchádzať rozvoju rizikových rastových anomálií a vzniku nestabilných štruktúr v topológii nadzemných orgánov (najmä stoniek) stromu (Paganová a kol., 2015)

Cieľom rezu stromov je vo všeobecnosti zlepšenie štruktúry alebo zdravotného stavu stromu, prípadne prispôbenie stromu ľudským potrebám. Rez stromov má väčšinou nápravný alebo preventívny charakter. **Základné dôvody rezu drevín sú:**

- založenie a výchova korún mladých a dospievajúcich stromov
- údržba korún dospelých a starých stromov
- zabezpečenie prevádzkovej bezpečnosti
- pomológia - ovocinárstvo
- produkčné účely - pestovanie lesa
- úprava koreňového systému (ISA, 2016) .

Rez stromu by mal prebiehať v súlade s normou STN 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie.

TERMÍN REZU

Rez je potrebné uplatňovať v súlade s biologickými vlastnosťami stromov. **Za najvhodnejšie obdobie pre rez živých pletív stromu je považovaná prvá polovica vegetačného obdobia, teda od marca do júna.** Dôvod je vysoká aktivita stromu v tomto období, najefektívnejšia schopnosť kompartmentácie a tvorba hojivých pletív. V plne olistenom stave je tiež jednoduchšie rozlíšiť zdravé konáre od suchých a menej vitálnych. Toto obdobie je vhodné pre väčšinu udržiavacích rezov (ISA, 2016).

Podľa *STN 83 7010 Ochrana prírody. Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie* sa rezy slabých a mŕtvych konárov môžu vykonávať počas celého roka okrem zimných mesiacov, keď teplota klesne pod -5 °C, pri reze živých konárov sa uprednostňuje rez v období plnej vegetácie.

Najmenej vhodné obdobie pre rez stromov je obdobie predormancie - jeseň a prvá polovica vegetačného pokoja. Rez by sa nemal realizovať ani v období iniciačného rastu, tvorby pukov a nových listov (ISA, 2016).

Bezpečnostné rezy - odstraňovanie odumretých, poranených, infikovaných vetiev možno realizovať celoročne. Dôležité je dodržať správne vedenie a technológiu rezu (ISA, 2016).

Iné termíny rezu

Pre niektoré špecifické druhy rezov je naopak vhodné obdobie vegetačného pokoja, najmä v jeho druhej polovici a predjarnom období ešte pre aktivovaním pukov. Jedná sa najmä o rez na hlavu a tzv. rez na čapík, pri ktorých periodicky redukuje celú sekundárnu korunu s cieľom založenia novej. V tomto období realizujeme všetky radikálne rezy, pri ktorých je z nejakých dôvodov nutné odstránenie alebo zásadná redukcia pôvodnej koruny (napríklad pri extrémne prevádzkovo rizikových stromoch, havarijných stavoch, devastačne poškodených korunách a pod.). Dôvodom je menšie riziko fatálneho oslabenia stromu, ktoré by hrozilo v prípade odstránenia fyziologicky aktívnych pletív koruny aj s listovým aparátom v čase vegetácie. V predjarnom období môže strom využiť zásobu asimilátov v koreňovom systéme na tvorbu sekundárnej koruny v priebehu nasledujúcej vegetácie (ISA, 2016).

Vplyv taxónu na termín rezu

Osobitným prípadom sú druhy stromov so silným jarným miazgotokom (napr. breza, hrab, javor, orech a pod.). Rez v tomto období (pred pučaním listov) nespôsobuje stromom až také výrazné straty zásobných látok pri výtoku miazgy, ktoré sú potrebné pre tvorbu listov ako sa myslelo. Nezanedbateľné je ale estetické hľadisko, často rozsiahle lepkavé nánosy rozkladajúcej sa miazgy nad ranou, ktoré sú spôsobené osídlením výtoku kvasinkami a mikrohubami, často bizarných farieb a tvarov. Rezu tzv. "plačúcich" drevín v tomto období sa treba každopádne vyhnúť (ISA, 2016).

REAKCIA STROMOV NA REZ

S rezom živých konárov súvisia rany a odstránenie fotosynteticky aktívnej asimilačnej plochy. Do vnútorných štruktúr stromu cez rany spolu so vzduchom prenikajú baktérie a huby. Strom reaguje na poranenie tak, že v jeho okolí formuje chemické bariéry. Miesta, v ktorých strom zablokuje alebo uzavrie postupujúce patogénne organizmy resp. infekcie, sa označujú ako reakčná zóna, ktorá má často tmavú farbu. Tento proces, pri ktorom sa formujú bariéry zabráňujúce rozkladu dreva sa označuje ako **kompartmentácia**. Ide o obranný mechanizmus, ktorým strom oddeľuje poškodené a nefunkčné štruktúry od živých častí stromu. Budovanie týchto obranných štruktúr je pre strom energeticky náročný proces, preto jedince s nízkym energetickým stavom majú zlú kompartmentáciu. Stromy môžu byť oslabené (s nízkym energetickým stavom) z dôvodu zníženia zásob kvôli rezu, poraneniam, poraneniu koreňov, defoliácii, suchu, ale aj malému prírastku dreva u starších jedincov (Paganová a kol., 2015).

Zásadný vplyv na ďalšiu na schopnosť hojenia rán v mieste rezu má **veľkosť vzniknutej rany**, teda priemer odstraňovanej vetvy. **Stromy s dobrou kompartmentáciou sú schopné odolať rezným ranám do priemeru 10 cm, stromy so slabou kompartmentáciou rany do 5 cm.** Dôležitým pravidlom pri reze stromu je radšej viac malých rezov namiesto menej väčších rezov (napr. kostrových konárov). (ISA, 2016).

Dreviny s dobrou kompartmentáciou: *Abies* spp., *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Carpinus betulus* L., *Cedrus* spp., *Celtis* spp., *Corylus colurna* L., *Crataegus* spp., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus* spp., *Ginkgo biloba* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Morus* spp., *Platanus x hispanica* Munchh., *Pyrus* spp., *Quercus cerris* L., *Quercus palustris* Muenchh., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Sophora japonica* L., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Larix decidua* Mill., *Liriodendron tulipifera* L., *Taxus* spp., *Tilia* spp., *Tsuga* spp., *Ulmus* spp., *Zelkova* spp.

Stromy so slabou kompartmentáciou: *Acer platanoides* L., *Acer saccharinum* L., *Aesculus* spp., *Ailanthus altissima* Mill., *Alnus* spp., *Betula* spp., *Castanea sativa* Mill., *Catalpa* spp., *Cerasus* spp., *Cupressocyparis x leylandii* (Jack. et Dall), *Chamaecyparis* spp., *Negundo aceroides* Moench., *Padus*

avium Mill., *Paulownia tomentosa* (Thunb.), *Picea* spp., *Pinus* spp., *Platycladus orientalis* L., *Populus* spp., *Prunus* spp., *Quercus rubra* L., *Salix* spp., *Juniperus communis* L., *Magnolia kobus* DC., *Malus* spp., *Thuja* spp.

Pri výkone rezu je dôležité šetriť energetické zdroje stromov tým, že sa odstráni len nevyhnutný objem živých konárov. Rozsiahle redukcie asimilačnej plochy v dôsledku rezu živých konárov sú pre strom stresujúce, lebo sa zníži produkcia cukrov a objem zásobných látok. Na silný rez, pri ktorom sa odstráni veľký objem asimilačnej plochy stromy reagujú intenzívnou výmladnosťou s cieľom nahradiť asimilačný aparát, zvýšiť objem zásobných látok a zdroje energie, ktoré stratil (Paganová a kol., 2016).

Pri dospelých stromoch sú rozsiahle redukcie koruny prípustné len v prípade, že sa starostlivo zväžili aj iné možnosti (napríklad skrátenie kostrových konárov, alebo konkurenčných konárov). Po zrezaní celého kodominantného (konkurenčného) kmeňa, alebo kostrových konárov, vzniknú plošne veľké rany, cez ktoré je jadrové drevo vystavené prúdu vzduchu a hubových patogénov (Paganová a kol., 2016).

Pri mladých stromoch sa pri reze skracujú alebo odstraňujú celé konáre aj konkurujúce kmene. Tento rez by sa mal uplatňovať v rámci prevencie, kým majú konáre menší priemer a rany odkryjú prevažne mladšie beľové drevo (Paganová a kol., 2016.).

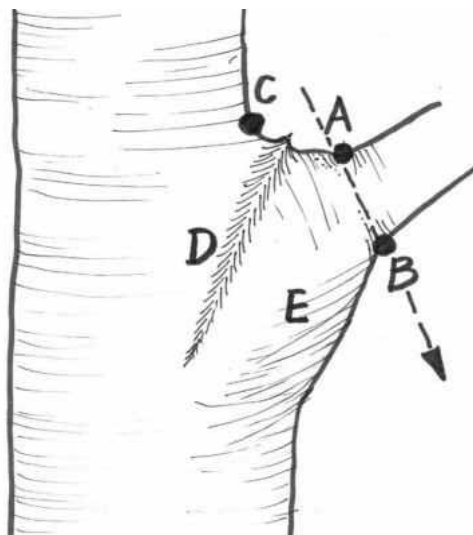
Mladé stromy (sadenice zo škôlok) majú dostatok energie, vďaka čomu intenzívne rastú. Kvôli urdžaniu dostatočnej asimilačnej plochy sa spodné konáre najskôr skrátiť a až neskôr odstrániť. Skrátením sa obmedzí intenzívny rast konárov, ale udrží sa ich asimilačná plocha. Zachová sa produkcia cukrov pre kmeň a rast koreňovej sústavy (Paganová a kol.).

TECHNIKA REZU

Rez by mal byť správne lokalizovaný, mal by byť hladký, bez vyštrbených okrajov alebo strhnutej kôry.

Rez konára na konárový krúžok

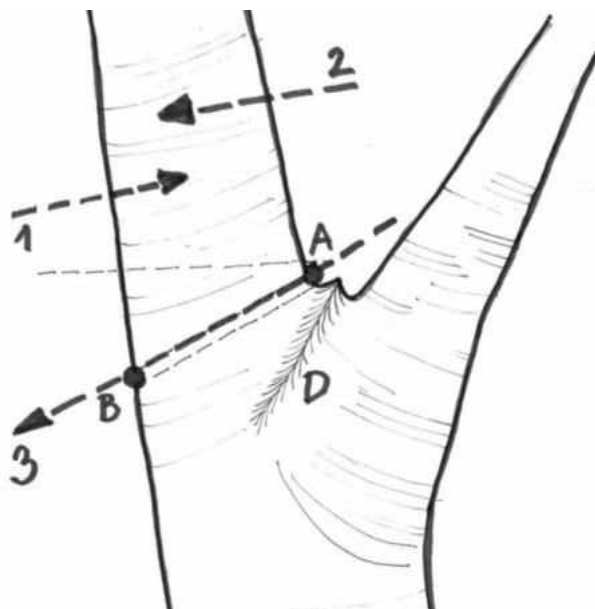
Preferujú sa rezy uskutočnené bezprostredne pri materskej vetve alebo pri kmeni, hneď za prípadným konárovým krúžkom, čo zodpovedá miestu prirodzeného zhadzovania vetiev. S výnimkou veľmi veľkých vetiev umožňuje anatomická štruktúra miesta konárového krúžka (E) dobrú kompartmentáciu rany. Rez bočného konára sa vedie (z bodu A do bodu B) za kôrovým hrebienkom (C - D) a kopíruje konárový krúžok (E) tak, aby ho nepoškodil.



Obr. 26. Rez konára na konárový krúžok

Rez konárov na trikrát

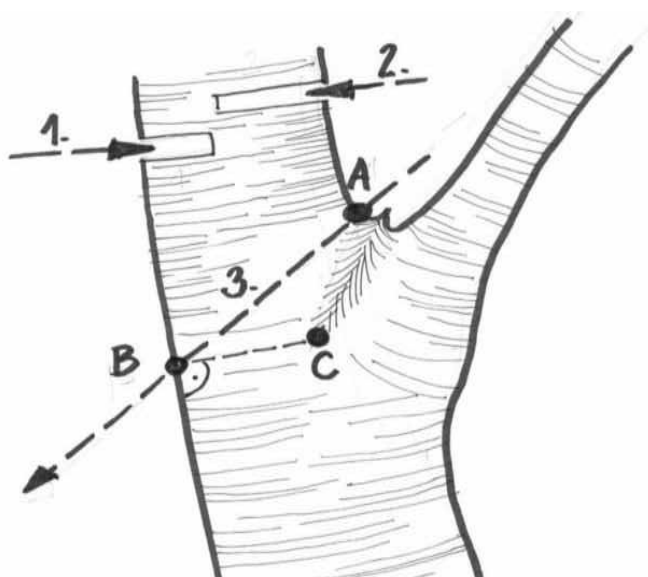
Ťažké, veľké konáre, s priemerom nad 50 mm, sa odstraňujú použitím troch rezov. Prvým rezom sa konár podreže vo vzdialenosti 10 až 20 cm od materskej vetvy alebo kmeňa, odspodu kolmo na os konára do $\frac{1}{3}$ priemeru kmeňa. Podrezanie konára eliminuje možnosť odlúpnutia alebo strhnutia kôry pri odrezaní konára. Druhým rezom sa konár odreže, a to v smere zhora, v mieste neďaleko od prvého rezu, ďalej od materskej vetvy. Tretí rez slúži na odstránenie pahýľa, mal by byť vedený pri konárovom krúžku (z bodu A do bodu B). Pri reze sa uplatňuje „tretinové pravidlo“, keď priemer zrezaného konára by štandardne nemal byť väčší ako $\frac{1}{3}$ hrúbky materského konára, alebo kmeňa stromu.



Obr. 27. Rez konára na trikrát

Rez na bočný konár, na prevod, tzv. ťažeň

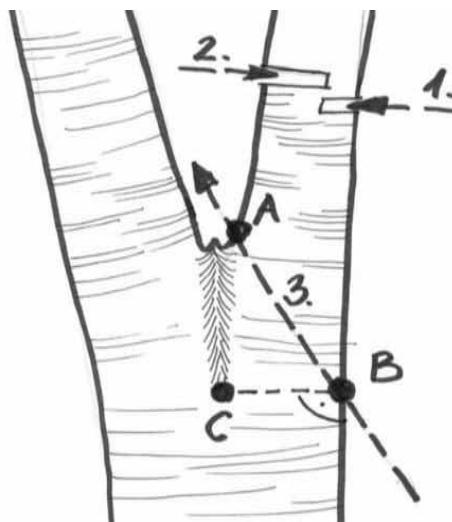
Vetvy je možné tiež skracovať po niektorý z dcérskych konárov (**rez na bočný konár, tzv. ťažeň**). Okrem veľkosti vetvy je potrebné posúdiť schopnosť vetvy prevziať vrcholovú dominanciu, preto sa pri tomto reze uplatňuje „tretinové pravidlo“, keď konár ktorý sa v korune ponechá, teda ťažeň, by mal mať priemer minimálne $\frac{1}{3}$ odstránenej časti vetvy. Vetva sa odstráni tretím rezom, ktorý smeruje od vonkajšieho okraja kôrového hrebienka (A) do bodu B. Pozícia B je priamo oproti spodnému okraju kôrového hrebienka C.



Obr. 28. Rez na bočný konár, na prevod

Rez kodominantného (konkurenčného) rozkonárenia.

Odstránenie jedného z dvojice rovnako dominantných konárov sa vykonáva šikmým rezom (z bodu B do bodu A) v priamke od kôrového hrebienka k báze odstraňovaného konára, oproti spodnému okraju kôrového hrebienka C. Uplatňuje sa predovšetkým pri výchove mladých stromov. V prípade tlakového rozkonárenia sa postupuje ako pri reze tlakového rozkonárenia.



Obr. 29. Rez kodominantného rozkonárenia.

Rez na bočný púčik.

Výhonok sa skráti na bočný púčik. Nad púčikom sa môže ponechať asi 5 – 10 mm dlhý čapík, ktorý chráni púčik pred zaschnutím. Rez sa vedie šikmo, maximálne pod uhlom 45° tak, aby nedošlo k poškodeniu púčika

Problematika techniky rezov je spracovaná v **Arbortistickom štandarde 1. - Rez stromov**. DOI: <http://dx.doi.org/10.15414/2015.9788055213644> nasledovne:

TECHNIKY REZOV

VEDENIE REZU

- **Rez bočného konára na konárový krúžok.** Bočný konár sa zreže na rozhraní konára a kmeňa. Rez sa vedie tesne za kôrovým hrebienkom a kopíruje konárový krúžok tak, aby ho nepoškodil. Riadime sa „tretinovým pravidlom“ a rezom konára „na trikrát“.
- **Rez konára „na trikrát“.** Pri konároch s priemerom nad 50 mm (pri ktorých je riziko strhnutia kôry alebo rozštípenia) sa vo vzdialenosti 100 – 200 mm od konárového krúžku vedie prvý rez odspodu konára kolmo na jeho os približne do 1/3 jeho priemeru. Druhý rez sa vedie približne vo vzdialenosti 300 – 400 mm od konárového krúžku zhora nadol. Vzniknutý pahýľ sa odstráni rezom na konárový krúžok.
- **Rez na bočný konár (rez na prevod).** Používa sa pri skracovaní (redukcii) konárov. Hrubší konár sa redukuje na tenší tak, aby bol tento bočný konár schopný prevziať jeho funkciu. Pri tomto reze sa uplatňuje „tretinové pravidlo“.
- **Rez kodominantného (konkurenčného) rozkonárenia.** Odstránenie jedného z dvojice rovnako dominantných konárov šikmým rezom v priamke od kôrového hrebienka k báze odstraňovaného konára. Uplatňuje sa predovšetkým pri výchove mladých stromov. V prípade tlakového rozkonárenia sa postupuje ako pri reze tlakového rozkonárenia.
- **Rez tlakového rozkonárenia.** Odstránenie jedného z konárov v prípade rastového defektu, pri ktorom je kôrový hrebienok radiálnym rastom konárov stláčaný smerom nadol. Rez sa vedie od bázy konára k rozhraniu vrastenej kôry a zrastu s druhým konárom. Uhol a hĺbka rezu sa reguluje tak, aby bol konár odstránený úplne a zároveň nedošlo k poškodeniu ponechanej časti.
- **Rez na kôrový mostík.** Rez dvoch vedľa seba rastúcich konárov tak, aby nevznikla jedna veľká rana, ale dve menšie samostatné rany, navzájom oddelené kôrovým mostíkom. Zachovanie kôrového mostíka je dôležité pre formovanie prirodzených ochranných bariér vo vnútorných štruktúrach kmeňa.
- **Rez terminálneho výhonka.** V opodstatnených prípadoch, kedy je nevyhnutné terminálny výhonok skrátiť, skracuje sa rezom na púčik alebo na bočný konár (rez na prevod).
- **Rez na bočný púčik.** Výhonok sa skráti na bočný púčik. Nad púčikom sa môže ponechať asi 5 – 10 mm dlhý čapík, ktorý chráni púčik pred zaschnutím. Rez sa vedie šikmo, maximálne pod uhlom 45° tak, aby nedošlo k poškodeniu púčika.
- **Rez výmladkov.** Rez sa vedie paralelne s materským konárom alebo kmeňom tak hlboko, aby bol výhonok odstránený v maximálnej možnej miere. Pri reze sa nesmie poškodiť kôra na kmeni a kostrových konároch. Nezdrevnatené letorasty sa môžu odstrániť vylamovaním.
- **Rez na pätku.** Rez tesne nad bázou výhonka tak, aby bazálne púčiky zostali zachované a mohli vytvoriť nové výhonky (letorasty).
- **Odstránenie odumretých konárov.** Odstraňujú sa rezom tak, aby nedošlo k poraneniu živých pletív materského konára alebo kmeňa.
- **Rez „naslepo“.** Táto technika sa používa pri hlbokej redukcii konárov, ktoré sa nedajú skrátiť rezom na bočný konár ani bočný púčik. Neskôr, po vytvorení sekundárnych výhonkov by sa mal vykonať rez odumretých častí konárov.

VEĽKOSŤ RANY PRI REZE

- Rez treba vykonať tak, aby sa dosiahol účel rezu a veľkosť rany bola minimálna. Z dôvodu fyziologickej reakcie stromu je výhodnejšie vykonávať viac menších rezov, než málo veľkých rezov nižšie v korune.
- Veľkosť rán pri reze štandardne nepresahuje priemer 50 mm.
- Pri druhoch s dobrou kompartmentáciou je prípustná veľkosť rany do 100 mm.
- **Tretinové pravidlo** – priemer zrezaného konára by štandardne nemal byť väčší ako 1/3 hrúbky materského konára, alebo kmeňa stromu. Pri reze na bočný konár musí mať konár, ktorý sa v korune ponechá hrúbku zodpovedajúcu aspoň tretine priemeru konára, ktorý sa rezom skracuje.
- V prípade zosadzovacieho rezu a bezpečnostného rezu môže veľkosť rán presiahnuť uvedený limit.
- Pre senescentné stromy upravuje veľkosť rany pri reze samostatný štandard.

OŠETRENIE RÁN

- Rany po reze sa spravidla nezatierajú.
- Ak sa rany zatierajú, musia sa použiť len povolené, pre strom a živočíšne druhy neškodné a nerizikové prípravky na ochranu rastlín v súlade so zákonom č. 387/2013 Z. z. o pomocných prípravkoch v ochrane rastlín a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ako aj v súlade so zákonom č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.
- Na zatieranie živých pletív sa nesmú používať penetračné prostriedky na ochranu dreva a prostriedky vytvárajúce nepriepustný (izolačný) povrch.
- Rany po odstránení suchých konárov sa nezatierajú v žiadnom prípade.

TERMÍN REZU

- Pri termíne rezu sa rešpektuje platná legislatíva Slovenskej republiky
- Pri druhoch s intenzívnym ronením miazgy v predjarí sa odporúča vykonať rez až po úplnom rozvití asimilačného listového aparátu.

OCHRANA STROMU A JEHO OKOLIA PRI REZE

- Pri reze sa nesmie poraniť kmeň a zostávajúca časť konárov. Nesmú sa poškodiť stromy v okolí ošetrovaného jedinca.
- Pri reze stromov je neprípustné použitie stúpačiek (poškodzujú živé pletivá).
- Pri používaní montážnych (vyso
- kozdvižných) plošín a inej mechanizácie nesmie dôjsť k zhutneniu pôdy v priestore priemetu koruny stromu.
- Rez stromu nesmie mať za následok zníženie jeho prevádzkovej bezpečnosti alebo stability.
- Pri uplatnení rezu by sa mal v maximálnej možnej miere rešpektovať prirodzený habitus príslušného taxónu.
- Pri realizácii rezu by v rámci možností nemala byť znížená hodnota biotopu tvoreného stromom a jeho okolím.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Nácvik základov techniky rezu stromov - študenti postupne pod vedením pedagóga nacvičujú základné techniky rezu: rez bočného konára na konárový krúžok, rez konára „na trikrát“, rez na bočný konár (rez na prevod), rez kodominantného (konkurenčného) rozkonárenia, rez na bočný púčik.

Študenti musia byť poučení o bezpečnosti práce, mať vhodné ochranné prostriedky (rukavice s ochranou proti prerezaniu) a vhodné pracovné nástroje (nožnice a jednoručnú pílkou), pripevnené v puzdrách na opasku. Študenti pracujú iba zo zeme, nevystupujú na rebrík.

Pracovné náradie a pomôcky potrebné pre študentov pre praktické cvičenie “Nácvik základov techniky rezu stromov”



Obr. 30. Nožnice používané v arboristike, ovocinárstve alebo výsadbe a starostlivosti o stromy.



Obr. 31. Nožnice musia byť uložené v ochrannom koženom puzdre pripevnenom na opasku. Pri práci s nožnicami a pílkou sú potrebné rukavice odolné voči porezaniu.



Obr. 32. Ľahká píłka s puzdrom.

Pri výbere **jednoručnej ľahkej píľky** je dôležité poznať účel rezu. Vyberáme podľa šírky a tvaru čepele a počtu zubov. Píłka na obrázku rovnú čepeľ dĺžky 300mm, hrubé zuby v počte 8 na 30 mm a šírku rezu 1,7 mm. Je vhodná pre mäkké aj tvrdé drevo. Vďaka malej šírke je možné ju použiť aj v úzkom vetvení, preto je vhodná najmä výchovné rezy. Hliníkové puzdro s bezpečnostnými valčekmi zabráni poškodeniu a otupeniu ostria.

Pracovné náradie sa v prípade rizika prenosu infekcie medzi drevinami musí dezinfikovať.

6. SYSTEMATIKA REZU STROMOV

Študiijné odbory:

4211 M záhradníctvo (zamerania 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba)

4228 M záhradnícka výroba a služby

4240 M záhradný dizajn

Pomaturitné – vyššie odborné štúdium:

4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

Norma STN 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie uvádza rezy základacie (výchovné), udržiavacie a špeciálne:

1. Zakladací, výchovný rez je rez, ktorý sa vykonáva na mladých stromoch v období ich intenzívneho rastu zhruba do veku stromu 15 až 20 rokov. Patria sem predovšetkým rezy, ktoré sa realizujú v škôlke s cieľom založenia koruny, rezy pri výsadbe stromov na trvalé stanovište a rezy, ktoré formujú habitus typický pre daný taxón alebo funkčný typ. Medzi tieto rezy patrí aj úprava koruny stromu na prejazdnu výšku.

2. Udržiavací rez sa vykonáva pri dospelých stromoch s cieľom zaistiť ich dlhodobú funkčnosť, vyhovujúci zdravotný stav, vitalitu a prevádzkovú bezpečnosť. Udržiavací rez môže byť zdravotný alebo bezpečnostný.

2.1. Zdravotný rez - pri zdravotnom reze sa odstraňujú alebo skracujú:

- suché, mechanicky poškodené, zlomené alebo inak nebezpečné konáre,
- odumierajúce konáre, konáre napadnuté chorobami a škodcami,
- navzájom sa krížiace a nevhodne postavené konáre,
- kodominantné rozkonárenie a tlakové vetvenie,
- konáre so silne zníženou vitalitou.

Ak sa pri tomto reze výhony a konáre len skracujú, rez sa vedie na vonkajší ťažň (nástupnícky konár) s výnimkou pyramídálnych kultivarov, pri ktorých sa konáre skracujú na vnútorný ťažň (idú do koruny). Rez sa vedie na konárový golier a rezu sa konáre s hrúbkou do 10 cm v období plnej vegetácie. Časová periodicitu opakovania zdravotného rezu je raz za 5 až 15 rokov.

2.2. Bezpečnostný rez - odstraňujú sa ním suché, mechanicky poškodené, nalomené či zlomené konáre, konáre voľne visiace v korunách a bezprostredne hroziace svojím pádom na zem a pod. Rez sa vedie na konárový golier, ihneď po zistení existencie takýchto konárov v korune stromu.

3. Špeciálny rez sa delí na redukčný a tvarovací.

3.1. Redukčný rez je zameraný buď na zníženie hustoty koruny, alebo na určitý typ obvodovej redukcie koruny. V rámci týchto rezov sa rieši aj problematiku rozkonárenie, odstraňovanie suchých a infikovaných konárov a pod. Redukčný rez sa musí vykonať veľmi citlivo, inak by mohla nastať nekontrolovateľná výmladnosť. Veľmi dôležité je ponechať, aj je to možné, prirodzený habitus bez trvalej deformácie.

Redukčný rez sa delí podľa charakteru a zamerania redukcie koruny nasledovne:

- vlastný redukčný rez (redukcia v smere k prekážke, napr. k budove, elektrickému vedeniu),

- presvetľovací rez (presvetlenie koruny z dôvodu revitalizácie stromu),
- symterizačný rez (symetrizácia koruny proti náporu vetra),
- stabilizačný rez (výšková redukcia koruny s cieľom stabilizovať ju),
- zosadzovací rez (radikálne výškové zníženie koruny).

Všetky rozsiahlejšie redukcie je potrebné realizovať postupne. Stromy obmedzené výškovo prekážkou (napr. pod elektrickým alebo telefónnym vedením) sa musia opakovane redukovať v pravidelných časových intervaloch. Všetky rezy je potrebné viesť na ťažne.

3.2. Tvarovací rez má za cieľ vytvorenie neprirodzeného tvaru stromu. Rez je spojený veľmi často i s obmedzením veľkosti stromov. Tieto rezy je potrebné opakovať v pravidelných intervaloch, niektoré z nich aj každoročne. Strom sa na tvarovací rez pripravuje už v rámci zakladacieho rezu, v opačnom prípade hrozí nenávratné poškodenie stromu.

Stabilizácia koruny stromu (STN 7010)

Pri stabilizácii koruny sa využíva len nedeštruktívny typ väzby, ktorý nespôsobuje stromu poškodenie. Tento typ väzby je charakteristický pre druhy viazania s istiacimi prvkami zo syntetických materiálov. Deštruktívny typ väzby (napr. vrtná väzba, väzba kovovými obručami a objímkami), ktorý spôsobuje zaisťovanému stromu primárne pri vlastnej inštalácii alebo sekundárne pri dlhodobom pôsobení tohto typu väzby v korune mechanické poranenia alebo poškodenia, sa nepoužíva.

Nástroje používané pri reze

Nástroje pre rez sa volia adekvátne veľkosti rezu, mali by byť ostré, aby bolo možné urobiť čisté rezy bez naštrbených okrajov, nesmú poškodzovať živé pletivá a kôru nad nevyhnutnú mieru. Pre väčšinu arboristických prác je najcitlivejším a najvýhodnejším spôsobom pohybu v korune **stromolezeectvo**. V prípade niektorých typov rezov zameraných na obvodové štruktúry koruny je výhodnejšie použiť **špeciálne manipulačné plošiny**. Použitie hrotových stupačiek je opodstatnené iba pri stromolezeckých výruboch stromov po častiach, alebo v špecifických prípadoch rozsiahlejších redukcí koruny (napr. poškodenej alebo odumretej časti), pretože hroty stupačiek významne poškodzujú kôru a kambium stromu, čo môže mať za následok infikovanie pletiva. Nádrie je potrebné medzi jednotlivými stromami sterilizovať, aby sa nešírili choroby. Arboristi používajú pre väčšinu rezov **ručné píly**, motorová píla sa používa len v nevyhnutných prípadoch (ISA, 2016).

*Problematika systematiky rezov je spracovaná v **Arbortistickom štandarde 1. - Rez stromov**. DOI: <http://dx.doi.org/10.15414/2015.9788055213644> nasledovne:*

VÝCHOVNÉ REZY

Realizujú sa na mladých stromoch v etape intenzívneho predlžovacieho rastu s cieľom zabezpečiť pri stromoch priebežný kmeň a stabilnú štruktúru koruny. Rez mladých stromov sa má zrealizovať tak, aby jedince dosiahli tvar, ktorý je prirodzený pre príslušný taxón, alebo aby dosiahli tvar, ktorý si vyžaduje špecifický pestovateľský zámer.

ZALOŽENIE KORUNY - štandardne sa v urbanizovanom prostredí vysádzajú sadenice so správne založenou korunou. Na trvalom stanovišti sa k založeniu koruny stromu pristupuje len vo výnimočných prípadoch, pri jedincoch z náletu, ktoré nemajú založenú korunu, alebo majú korunu so štrukturálnymi rastovými chybami, prípadne pri sadenicích, ktorých koruna bola závažným spôsobom poškodená. Účelom je založenie a formovanie koruny mladého stromu s cieľom eliminovať výskyt zásadných rastových defektov v dospelosti a dosiahnuť tvar, veľkosť a architektúru koruny zodpovedajúcu

podmienkam príslušného stanovišťa. Predpokladom pre založenie koruny je dostatočná dĺžka terminálneho výhonka, resp. kmeňa.

Pri mladých sadeniciach sa dostatočná výška kmeňa zabezpečuje nasledovnými rezmi:

- **Striedavý rez** – v predjarí sa odstraňuje časť terminálu (približne $1/4 - 1/3$ jeho dĺžky). Z najvrchnejšieho ponechaného púčika sa vytvorí terminál. Ostatné pučiace letorasty sa zaštipnú na pätku. Po ukončení predlžovacieho rastu a prezimovaní, sa v predjarí ďalšieho roku opäť odstráni časť terminálu. Tentoraz sa ponechá púčik na protihľej strane púčika z predchádzajúceho roku (striedanie pozícií). Výhony na obvod kmeňa zaštipnuté v predchádzajúcom roku sa odstránia. Po dosiahnutí požadovanej výšky kmeňa sa založí koruna stromu.
- **Rez na terminálny púčik** (podnecovací rez), pri ktorom sa odstránia všetky bočné výhonky stromu, aby sa podporil intenzívny predlžovací rast terminálneho výhonka. Keď sa pri mladom strome zabezpečí potrebná výška kmeňa (definovaná pestovateľským zámerom), môže sa zrealizovať založenie koruny mladého stromu vyslepením púčikov a následným rezom výhonkov, pričom celý proces trvá minimálne dve vegetačné obdobia.

ÚPRAVA ŠTRUKTÚRY KORUNY - Cieľom je dosiahnuť stabilnú štruktúru koruny mladého stromu bez rastových a tvarových defektov. Upravuje sa vzdialenosť kostrových konárov, čo znižuje riziko vzniku tlakového rozkonárenia. Robí sa pri mladých stromoch vo fáze intenzívneho výškového rastu. Na každé 3 m výšky stromu sa odporúča zväčšiť vzájomnú vzdialenosť kostrových konárov o 150 mm (tabuľka 2). Pri uplatnení rezu treba rešpektovať špecifickú architektúru koruny. V korune sa odstraňujú, prípadne skracujú bočné konkurenčné výhonky, čím sa podporuje rast terminálneho výhonka. Odstraňujú sa štrukturálne nevhodné konáre alebo výhonky (napríklad s tlakovým rozkonárením).

ÚPRAVA VÝŠKY PRIECHODNÉHO PRIEREZU - Vykoná sa v prípade, že prevádzkové podmienky príslušnej plochy vyžadujú uvoľnenie priechodného prierezu pre chodcov, alebo dopravné prostriedky. Nasadenie koruny sa postupne zvyšuje tak, aby sa dosiahla potrebná výška priechodného prierezu. Pre *chodcov a cyklistov 2,5 m*, pre motorové vozidlá v závislosti od typu pozemnej komunikácie (*miestne komunikácie 4,20 m, cesty III. triedy rýchlostné a zberné 4,50 m, diaľnice a rýchlostné cesty I. a II. triedy 4,80 m, osobitne určené trasy 5,20 m*). Pri zvyšovaní nasadenia koruny treba dodržať pomer medzi dĺžkou kmeňa a dĺžkou koruny maximálne 2 : 1. Pri stromoch rastúcich v otvorenej krajine, v parkoch a na stanovištiach s dostatočným priestorom pre korunu stromu, spodné konáre sa zbytočne neodstraňujú.

OPRAVNÝ REZ - Realizuje sa pri mladých stromoch kvôli úprave (resp. korekcii) defektov koruny, ktoré sú dôsledkom zanedbanej výchovy, prípadne mechanického poškodenia po výsadbe stromu. Na konkrétnom jedincovi sa robí LEN RAZ. Neskôr sa aplikuje niektorý z výchovných a udržiavacích rezov. Môže sa vykonať len na konároch s hrúbkou do 50 mm, aby bola efektívna kompartmentácia stromu. V prípade druhov, ktoré kompartmentujú dobre (tabuľka 1), je prípustný rez konárov až do hrúbky 100 mm. Ak sa rastové defekty koruny stromu nepodarí vyriešiť opravným rezom, v ďalšom období sa môže použiť už len bezpečnostný rez.

KOMPARATÍVNY REZ SADENÍC - Realizuje sa len pri voľnokorenných a viacročných sadeniciach listnatých opadavých drevín pestovaných vo voľnej pôde s pravidelným podrezávaním koreňového systému, pri ktorých dôjde v dôsledku manipulácie ku strate časti koreňového systému. Cieľom je optimalizovať pomer medzi korunou a koreňovou sústavou pri výsadbe sadeníc. Rozsah komparatívneho rezu závisí od termínu výsadby stromu. Pri výsadbe na jeseň sa jednoročné výhonky

skrátia približne o 1/3 svojej dĺžky. Pri výsadbe na jar sa používa hlboký rez, pri ktorom sa odstráni 2/3 dĺžky jednoročných výhonkov. Komparatívny rez sa aj pri odrastených sadeniciach s dvoj- a viacročnými konármi realizuje len na jednoročných výhonkoch. V prípade, že treba upraviť rezom staršie konáre, uplatňujú sa princípy opravného rezu.

UDRŽIAVACIE A STABILIZAČNÉ REZY / ÚDRŽBA STROMU

Realizujú sa pri dospelých stromoch kvôli zabezpečeniu prevádzkovej bezpečnosti, pestovateľských požiadaviek, prípadne pri zmene tvaru a veľkosti koruny podľa podmienok stanovišťa, alebo kvôli predĺženiu životnosti jedinca. Cieľom je stabilizácia stromu na stanovišti, alebo udržanie štandardného vzhľadu stromu.

ZDRAVOTNÝ REZ - Cieľom je optimalizovať zdravotný stav, vitalitu a prevádzkovú bezpečnosť stromu z hľadiska dlhodobej perspektívy. Odstraňuje sa maximálne 20 % asimilačnej plochy koruny. Rez sa optimálne vykonáva vo vegetačnom období.

Pri zdravotnom reze sa odstraňujú:

- usychajúce a suché konáre,
- mechanicky poškodené a zlomené konáre so zníženou stabilitou,
- konáre napadnuté patogénmi a škodcami,
- kodominantné (konkurenčné) výhonky, resp. konáre s hrúbkou do 50 mm,
- nevhodne postavené sekundárne výhonky vrastajúce do koruny.

Pri stromoch napadnutých karanténymi chorobami a škodcami treba vykonať rez podľa pokynov príslušného orgánu ochrany prírody a orgánu rastlinolekárskej starostlivosti. Rez je optimálne vykonávať vo vegetačnom období.

BEZPEČNOSTNÝ REZ - Cieľom je zabezpečiť aktuálnu prevádzkovú bezpečnosť stromu, a to najmä v krátkodobom horizonte. Nerieši komplexné statické pomery celého jedinca (napríklad riziko vyvrátenia stromu, zlom kmeňa, rozpad koruny a pod.). V prípade nevyhovujúcich statických pomerov jedinca je nevyhnutná aplikácia ďalších technických riešení zameraných na zvýšenie prevádzkovej bezpečnosti stromu. Pri bezpečnostnom reze sa odstraňujú alebo redukovujú konáre:

- suché aj živé, ktoré narúšajú prevádzkovú bezpečnosť,
- zlomené, či nalomené so zníženou stabilitou,
- voľne visiace,
- staticky rizikové sekundárne výhonky, ktoré vznikli z adventívnych, resp. spiacich púčikov.

Bezpečnostný rez sa môže vykonávať celoročne.

REDUKČNÉ REZY - Realizujú sa najmä kvôli úprave prevádzkových podmienok príslušného stanovišťa. Rozsah a lokalizácia redukčného rezu musia byť v návrhu ošetrenia jednoznačne definované. Po vykonaní redukčného rezu treba zabezpečiť pravidelnú starostlivosť o strom a kontrolu prevádzkovej bezpečnosti stromu. Interval opakovania redukčného rezu závisí od podmienok stanovišťa, rastu a vitality stromu a vykonáva sa v súlade s obmedzeniami vyplývajúcimi z platnej legislatívy. Pri redukčnom reze sa používa predovšetkým technika rezu na bočný konár (rez na prevod). Redukčné rezy je optimálne vykonávať vo vegetačnom období.

- **lokálna redukcia smerom k prekážke** – zabezpečenie zákonom definovanej vzdialenosti konárov stromu od prekážky,

- **lokálna redukcia kvôli stabilizácii** – redukcia častí koruny z dôvodu „posunu“ ťažiska stromu, alebo jeho častí,
- **úprava priechodného prierezu** – v zmysle zákonom stanovených parametrov,
- **obvodová redukcia** – odstránenie obvodových častí koruny s cieľom zmenšiť náporovú plochu koruny a presunúť ťažisko stromu. Je určená pre dospelé a senescentné jedince. Najviac sa skracujú konáre v hornej tretine koruny a smerom nadol sa hĺbka rezu konárov a výhonkov znižuje. Celková redukcia asimilačného aparátu nesmie presiahnuť 20%. Pokiaľ je to možné, treba udržať charakteristický tvar koruny príslušného taxónu. Rozsiahlejšia redukcia koruny sa dosiahne zosadzovacím rezom. V prípade intenzívnej tvorby výmladkov treba stabilizovať sekundárnu korunu, prípadne vykonať bezpečnostný rez odumretých častí konárov. Pri poškodení koreňovej sústavy stromu môže byť cieľom obvodovej redukcie aj optimalizácia pomeru medzi korunou stromu a jeho koreňovou sústavou;
- **redukcia koruny kvôli zlepšeniu svetelnotechnických pomerov** – cieľom je zabezpečiť požiadavky na denné osvetlenie v budovách. Týka sa stromov, ktoré boli nevhodne vysadené príliš blízko pri budovách. Prípustné je odstrániť konáre s hrúbkou do 50 mm, pričom celková redukcia asimilačného aparátu nesmie presiahnuť 20 %. Tvar koruny stromu, ako aj celistvosť resp. uzavretosť koruny sa nesmie narušiť. Rez sa opakuje pravidelne len pri listnatých drevinách, ktoré na rez reagujú tvorbou nových výhonkov. Pri ihličnatých drevinách sa vzostupne v špirále v pravidelných odstupoch odstraňujú jednotlivé konáre tak, aby rovnomerne po celej dĺžke kmeňa zostal zachovaný asimilačný aparát. Okliesnenie ihličnatých stromov (odstránenie všetkých konárov do určitej výšky kmeňa) je vážna technologická chyba. Znižuje statickú odolnosť stromu voči vývratu a degraduje estetické funkcie stromu;
- **stabilizácia tlakovej vidlice** – redukcia hmoty stromu v korune za účelom eliminácie zaťaženia kmeňa v priestore tlakovej vidlice.

ZOSADZOVACÍ REZ - Pri zosadzovacom reze sa odstraňuje podstatná časť koruny. Redukujú sa kostrové konáre a často aj kmeň. Svojím rozsahom má deštrukčný vplyv na stromy a preto je neprípustné vykonávať zosadzovací rez na zdravých stromoch s primárnou korunou. Realizuje sa len v prípade bezprostrednej hrozby statického zlyhania stromu, ak je opodstatnené predmetný strom na stanovišti zachovať. Vykonáva sa iba na stromoch s výrazne zhoršenými materiálovými vlastnosťami dreva, slabou kompartmentáciou a dobrou výmladnosťou (napríklad druhy rodov *Populus* – topoľ a *Salix* – vĺba). Cieľom rezu je zníženie rizika vývratu, zlomu kmeňa, či rozpadu koruny pri stromoch s narušenou stabilitou. Po vykonaní rezu je nevyhnutná pravidelná kontrola stromu a systematická starostlivosť.

ÚPRAVA SEKUNDÁRNEJ KORUNY - cieľom je stabilizácia koruny, ktorá vznikla z výmladkov po predchádzajúcej redukcii alebo poškodení koruny, prípadne ako reakcia na zmenu svetelných pomerov po odclonení stromu. Po obvode sekundárnej koruny sa redukujú výhonky rezom na bočný konár (na prevod), prípadne „naslepo“. Môže sa kombinovať so selektívnym preriedením výhonkov. Ak je to možné, v korune treba zachovať výhonky, z ktorých sa vypestujú kostrové konáre a konáre nižšieho rádu. V opačnom prípade sa sekundárna koruna udržiava rezom na hlavu.

REZ NA HLAVU - Ide o pravidelný, cyklický, udržiavací rez spravidla jednoročných výhonkov na primárne založené „hlavy“ stromu. Pre tento pestovateľský tvar sa stromy štandardne upravujú už v škôlkach. Hrúbka odstraňovaných výhonkov by nemala presiahnuť 30 mm. Pri stromoch, ktoré majú z minulosti (technologicky nesprávne) rezom primárnej koruny založené viaceré „hlavy“ sa udržiavacím rezom môžu odstraňovať dvojročné konáriky. Jednoročné výhonky sú na strome zachované kvôli udržaniu lepšej vitality jedinca. Ani v tomto prípade by však hrúbka odstraňovaných častí nemala presiahnuť 30 mm. Optimálne sa vykonáva v predjarí.

ODSTRÁNENIE VÝMLADKOV - Týka sa najmä výmladkov z kmeňa a koreňových výmladkov. Úplné odstránenie výmladkov na kmeni stromu je dôležité pri jedincoch získaných vrúbľovaním a očkovaním, pri druhoch s intenzívnou kmeňovou výmladnosťou (napr. *Celtis occidentalis*) a pri druhoch, ktoré tvoria ostré metamorfované výhonky (napr. *Gleditsia triacanthos*). V uvedených prípadoch treba každoročne skontrolovať stav a vykonať opakovaný rez. Výmladky, ktoré vznikli v dôsledku redukcie koruny podliehajú stabilizačnému rezu sekundárnej koruny. Odstránenie koreňových výmladkov sa robí každoročne, optimálne v druhej polovici vegetačného obdobia.

TVAROVACIE REZY

Uplatňujú sa pri solitéroch alebo v líniových výsadbách stromov a krov s cieľom zabezpečiť ich požadovaný tvar.

REZ ŽIVÝCH PLOTOV A STIEN - cieľom je zabezpečiť požadovaný tvar živého plota alebo steny, udržanie estetických vlastností a vitality. Realizuje sa spravidla raz až dvakrát ročne, pri nízkych živých plotoch aj viackrát kvôli udržaniu požadovaného tvaru. Optimálne termíny rezu sú podmienené druhovými vlastnosťami a podmienkami stanovišťa. Orientačne sa pre opadavé listnaté druhy drevín dajú stanoviť nasledovne: prvý rez na prelome mája a júna, druhý rez v septembri. Pri reze sa štandardne odstraňujú len časti letorastov a jednoročných výhonkov.

REZ TOPIARY - cieľom je dosiahnuť určitý tvar dreviny (geometrický, ornamentálny, figurálny atď.). Väčšinou sa realizuje v rovnakých termínoch ako pri reze živých plotov a stien príslušného taxónu. Štandardne sa odstraňujú len časti letorastov a jednoročných výhonkov

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Nácvik techniky rezu - študenti postupne pod vedením pedagóga nacvičujú také druhy rezov, ktoré môžu vykonávať zo zeme, napr. výchovný, opravný, odstránenie výmladkov alebo tvarovanie rezy.

Študenti musia byť poučení o bezpečnosti práce, mať vhodné ochranné prostriedky (rukavice s ochranou proti prerezaniu) a vhodné pracovné nástroje (nožnice a jednoručnú pílu).

Ukážka práce arboristu – pozvaný certifikovaný arborista zoznámi študentov s technickým vybavením pre arboristiku a stromolezectvo (na výstup, pohyb a rez stromov), technikou lezenia a práce v korune.

7. REZ KROV

Učebné odbory:

4571 H záhradník, 4529 H pracovník pre záhradnú tvorbu, zeleň a služby (komunálny záhradník)

Študijné odbory:

4211 M záhradníctvo (zamerania 16 – záhradná a krajinárska tvorba, 26 sadovnícka a krajinárska tvorba)

4228 M záhradnícka výroba a služby

4240 M záhradný dizajn

Pomaturitné – vyššie odborné štúdium:

4223 Q krajinárske úpravy a tvorba krajiny

Pri okrasných krov je potrebné venovať rezu väčšiu pozornosť, pretože rezom výrazne ovplyvňujeme:

- bohatosť kvetnej násady a množstvo plodov,
- celkový habitus.

Listnaté kry vyžadujú rôzne typy rezov a to najmä podľa znášanlivosti rezu a podľa typu kvetnej násady. Ihličnaté kry sa režu výnimočne, len poškodené jedince a pri tvarovaní.

Základné druhy listnatých krov s určením kvetnej násady a typu rezu podľa Hieke (1994) (TAB 1):

Skratky

Typ kvetnej násady

- Aa - kvetné púčiky vyvinuté už na jeseň, po celej dĺžke letorastov
Ab - kvetné púčiky vyvinuté už na jeseň, na vrchole letorastov
Ac - kvetné púčiky vyvinuté už na jeseň na obraste dvoch a viac ročných výhonkoch
Ad - kvetné púčiky vyvinuté už na jeseň priamo na dreve viac ročných výhonkoch
Ba - kvetné púčiky sa vyvíjajú súčasne s rastom výhonkov a rozkvitajú po ukončení rastu na vrcholoch či bočných výhonkoch
Bb - kvetné púčiky sa vyvíjajú a rozkvitajú súčasne s rastom výhonkov v pazuchách listov
Bc - kvetné púčiky sa vyvíjajú a rozkvitajú súčasne s rastom baziotonických, priamo z bázy kmeňa každoročne vyrastajúcich výhonkov

Typ rezu

- NR - nerezať a nechať prirodzene dorastať
PRO - presvetľovací rez
SR - zrezanie
ZKR - skrátenie dlhých výhonkov
ZML - zmladzovací rez

TAB 1 Základné druhy listnatých krov s určením kvetnej násady a typu rezu podľa Hieke (1994).		
KER	TYP KVETNEJ NÁSADY	TYP REZU
Amelanchier	Ac	PRO po odkvitnutí
Aronia	Ac	PRO podľa potreby
Aucuba japonica	Ab	SR len pri namrznutí
Berberis	Ac	PRO, vždyzelené druhy NR
Buddleia alternifolia	Aa	NR
Buddleia davidii	Ba	ZKR na jeseň, SR na jar
Buxus	Aa	znáša každý rez
Caryopteris	Ba	ZKR letorastov na jeseň
Chaenomeles	Ac	PRO podľa potreby
Cornus alba	Ba	PRO
Cornus florida	Ab	NR
Cornus kousa	Ab	NR
Cornus mas	Ab	SR
Cornus stolonifera	Ba	PRO
Corylus	Ab	PRO, ZML len u prestárnutých
Cotinus	Ba	ZML len u prestárnutých
Cotoneaster	Aa, Ac	SR len pri prerastených
Crataegus	Aa, Ac	PRO len pri prerastených
Deutzia	Aa	PRO pre staršie kmienky až pri zemi
Forsythia	Aa	PRO
Hydrangea arborescens	Bb	SR starších krov
Hydrangea macrophylla	Ab	SR len po namrznutí
Hydrangea paniculata	Bb	ZRK letorastov
Hypericum	Ba	NR, SR len po namrznutí
Ilex aquifolium	Aa	NR, SR len po namrznutí

Kolkwitzia	Aa	PRO len výnimočne
Lavandula	Ba	ZML staré kry
Ligustrum ovalifolium	Ba	znáša každý rez
Ligustrum vulgare	Ba	znáša každý rez
Lonicera nitida	Aa	SR po namrznutí
Lonicera pileata	Aa	SR po namrznutí
Perovskia	Bc	ZML každý rok
Philadelphus	Ba	PRO
Physocarpus	Ba	PRO
Pieris	Ab	NR, výnimočne SR, PRO
Potentilla	Ba	PRO, občas ZML
Prunus laurocerasus	Aa	NR. SR znáša dobre
Pyracantha	Ac	SR len pre živé ploty
Rhododendron	Ab	NR
Rosa - parkové	Ba, Bb	PRO starších kmienkov
Rosa - záhonové	Ba, Bb	PRO, SR každoročne u bujnejších kultivarov na
Rosa - popínané	Ba, Bb	PRO starších kmienkov
Spiraea bumalda,	Ba	PRO, SR podľa potreby, a pre ploty
Spiraea x vanhouttei	Aa	PRO priebežne
Symphoricarpos	Bb	NR
Syringa	Ab	SR po odkvitnutí, druhy s letným kvitnutím až
Viburnum	Ab, Aa	NR
Viburnum opulus	Ab	PRO priebežne
Weigela	Aa	PRO priebežne, ZML možné
Wisteria	Aa	PRO, ZKR dlhých letorastov

Problematika rezu krov je upravená Arboristickým štandardom 5. - Rez krov (DOI: <https://doi.org/10.15414/2021.9788055223018>) **nasledovne:**

KATEGORIZÁCIA KROV

Ker je drevina s viacerými stonkami, pričom žiadna nie je dominantná. Stonky krov môžu rásť vzpriamene, ale môžu byť aj poliehavé. Výška krov je ovplyvnená druhom dreviny, podmienkami stanovišťa, aj pestovateľským tvarom. Uplatnenie rezu pri krov závisí od ich biologických vlastností – tvorby výmladkov, štruktúry koruny, tvorby a umiestnenia kvetných púčikov.

Podľa tvorby výmladkov existujú:

- kry s intenzívnou tvorbou výmladkov;
- kry s obmedzenou tvorbou výmladkov alebo nezmladzujúce adventívnymi výhonkami.

Podľa štruktúry koruny existujú:

- kry s baziotonickým rozkonárením, keď bočné výhonky vyrastajú najmä na báze primárnej (materskej) stonky;
- kry s mezotonickým rozkonárením, pri ktorých najintenzívnejší rast vykazujú stonky v strede primárnej resp. nadradenej stonky;
- kry s akrotonickým rozkonárením, ktorých stonky rastú vzpriamene. Bočné výhonky vyrastajú najmä na konci materskej stonky.

Podľa tvorby a umiestnenia kvetných púčikov sa kry rozdeľujú na:

- kvitnúce na letorastoch, keď sa kvetné púčiky tvoria na konci stoniek, alebo v pazuchách listov,
- kvitnúce na jednoročnom dreve (jednoročných výhonkoch), keď sa kvetné púčiky zakladajú v predchádzajúcom roku
- kvitnúce na viacročných výhonkoch.

TECHNIKY REZOV

VEDENIE REZU

- **Rez bočného konára na konárový krúžok.** Bočný konár sa zreže na rozhraní konára a kmeňa. Rez sa vedie tesne za kôrovým hrebienkom a kopíruje „konárový krúžok“ dreva tak, aby ho nepoškodil. Riadime sa „tretinovým pravidlom“ a rezom konára „na trikrát“.
- **Rez konára „na trikrát“.** Pri konároch s priemerom nad 50 mm (pri ktorých je riziko strhnutia kôry alebo rozštiepenia) sa vo vzdialenosti 100 – 200 mm od konárového krúžku vedie prvý rez odspodu konára kolmo na jeho os približne do 1/3 jeho priemeru. Druhý rez sa vedie približne vo vzdialenosti 300 – 400 mm od konárového krúžku zhora nadol. Vzniknutý pahýľ sa odstráni rezom na konárový krúžok.
- **Rez na bočný konár.** Používa sa pri skracovaní (redukcii) konárov. Hrubší konár sa redukuje na slabší tak, aby bol tento bočný konár schopný prevziať jeho funkciu. Pri tomto reze sa uplatňuje „tretinové pravidlo“.
- **Rez na bočný púčik** – výhonok sa skráti na bočný púčik. Nad púčikom sa môže ponechať asi 5 – 10 mm dlhý čapík, ktorý chráni púčik pred zaschnutím. Rez sa vedie šikmo maximálne pod uhlom 45° tak, aby nedošlo k poškodeniu púčika.

- **Rez výmladkov** – rez sa vedie paralelne s materským konárom alebo kmeňom tak hlboko, aby bol výhonok odstránený v maximálnej možnej miere. Pri reze sa nesmie poškodiť kôra na kmienku a konároch. Nezdrevnatené výhonky sa môžu odstrániť vylamovaním.
- **Rez na pätku** – rez tesne nad bázou výhonka tak, aby bazálne púčiky zostali zachované a mohli vytvoriť nové výhonky.
- **Odstránenie odumretých konárov** – odstraňujú sa rezom tak, aby nedošlo k poraneniu živých pletív materského konára alebo kmeňa.
- **Rez „naslepo“** – táto technika sa používa pri hlbokej redukcii konárov, ktoré sa nedajú skrátiť rezom na bočný konár ani bočný púčik.

VEĽKOSŤ RANY PRI REZE

- Rez treba vykonať tak, aby sa dosiahol účel rezu a veľkosť rany bola minimálna. Z dôvodu fyziologickej reakcie drevinu je výhodnejšie vykonávať viac menších rezov než menší počet veľkých rezov.
- Veľkosť rán pri reze nepresahuje priemer 50 mm.
- Tretinové pravidlo – priemer zrezaného konára by štandardne nemal byť väčší ako 1/3 hrúbky materského konára. Pri reze na bočný konár musí mať konár, ktorý sa v korune ponechá hrúbku zodpovedajúcu aspoň tretine priemeru konára, ktorý sa rezom skracuje.

OŠETRENIE RÁN

- Rany po reze sa spravidla nezatierajú.
- Pokiaľ sa rany zatierajú, musia sa používať len povolené a pre drevinu a živočíšne druhy neškodné a nerizikové prípravky na ochranu rastlín v súlade so zákonom č. 387/2013 Z. z. o pomocných prípravkoch v ochrane rastlín a o zmene a doplnení niektorých zákonov a zákonom č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.
- Na zatieranie živých pletív sa nesmú používať penetračné prostriedky na ochranu dreva a prostriedky vytvárajúce nepriepustný (izolačný) povrch.

TERMÍN REZU

- Pri termíne rezu sa rešpektuje platná legislatíva SR.
- Termín rezu krov je podmienený účelom rezu a bližšie špecifikovaný pri jednotlivých typoch rezov uvedených v kapitole.

OCHRANA KROV A ICH OKOLIA PRI REZE

- Pri reze sa nesmie poraniť zostávajúca časť konárov resp. stoniek. Nesmú sa poškodiť drevinu v okolí ošetrovaného jedinca.
- Rez nesmie mať za následok zníženie prevádzkovej bezpečnosti ošetrovaných jedincov.
- Pri realizácii rezu by v rámci možností nemala byť znížená hodnota biotopu tvoreného krom a jeho okolím.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Nácvik techniky rezu - študenti postupne pod vedením pedagóga nacvičujú základné techniky rezu: rez bočného konára na konárový krúžok, rez konára „na trikrát“, rez na bočný konár (rez na prevod), rez na bočný púčik, rez výmladkov, rez na pätku, odstránenie odumretých konárov, rez „naslepo“. *Študenti musia byť poučení o bezpečnosti práce, mať vhodné ochranné prostriedky (rukavice s ochranou proti prerezaniu) a vhodné pracovné nástroje (nožnice a jednoručnú pílu).*

SYSTÉM REZU KROV

Systém rezu krov je súbor technologických postupov pre usmernenie rastu, tvarových a priestorových dispozícií krov. Rozlišujú sa tri základné skupiny rezov – výchovné rezy, udržiavacie rezy a zmladzovacie rezy, ktoré sa aplikujú pri solitérne rastúcich kroch aj v skupinách krovitých drevín.

VÝCHOVNÉ REZY

Používajú sa pri mladých kroch. Cieľom výchovného rezu je podpora rastu a určitého pestovateľského tvaru koruny. Medzi výchovné rezy patrí: založenie koruny, opravný rez a komparatívny rez sadeníc.

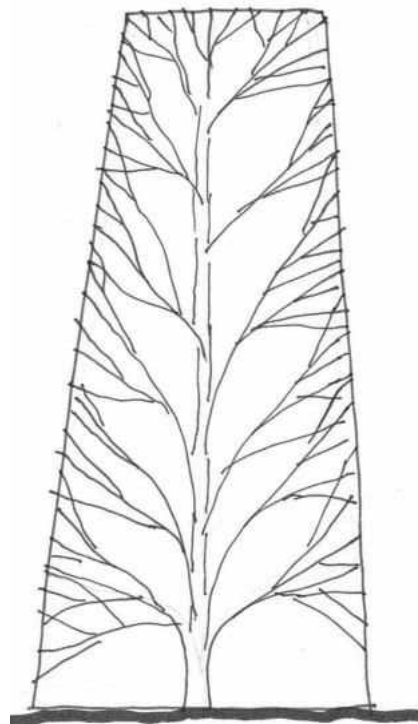
- **Založenie koruny.** Založenie koruny sa vykonáva primárne v rámci produkčných technológií sadbového materiálu v škôlke drevín. Pri mladých sadenicích, niekedy už pri odrezkoch v množiarni sa zaštipovaním stimuluje tvorba nových výhonkov. Najmä pri kroch určených na výsadbu živých plotov a skupinové výsadby sa koruna zakladá zaštipovaním a skracovaním výhonkov. Cieľom je formovať hustú, od bázy rozkonárenú korunu. Pri solitérnych jedincoch sa koruna spravidla tvaruje v súlade s prirodzeným vzhľadom (habitom) druhu. Založenie koruny sa vykonáva rezom výhonkov v predjarí. Uplatňuje sa najmä pri druhoch s mezotonickým a akrotonickým rozkonárením. Pre formovanie hustej koruny (napr. listnaté opadavé kry na živé ploty) sa kry režu dvakrát za rok. Prvý rez sa vykonáva v predjarí a druhý rez sa vykonáva po ukončení prvej fázy predĺžovacieho rastu výhonkov začiatkom leta, resp. na prelome mája a júna.
- **Opravný rez.** Uplatňuje sa pri kroch pri ktorých sa zanedbala výchova resp. pri poškodených kroch (nevhodné rozkonárenie, zlomené kostrové konáre a pod.). Vykonáva sa len raz, obvykle pri výsadbe. Jeho cieľom je obnova štruktúry koruny. Po aplikácii opravného rezu sa zakladá nová koruna.
- **Komparatívny rez sadeníc.** Spravidla sa používa len pri voľnokorenných sadenicích opadavých listnatých krov. Cieľom komparatívneho rezu je optimalizovať pomer medzi korunou a koreňovým systémom pri výsadbe sadeníc. Rozsah komparatívneho rezu závisí od termínu výsadby kra. Pri výsadbe na jeseň sa výhonky skrátiť približne o 1/3 svojej dĺžky. Pri výsadbe na jar sa používa hlboký rez, pri ktorom sa odstránia 2/3 dĺžky jednoročných výhonkov.

UDRŽIAVACIE REZY

Aplikujú sa pri kroch so založenou korunou. Cieľom udržiavacích rezov je zabezpečiť požadovaný pestovateľský tvar, optimalizovať svetelné podmienky pre rast a vývin, podporiť kvitnutie usmernením tvorby generatívnych orgánov a podporiť životaschopnosť jedinca. Medzi udržiavacie rezy patrí: tvarovací rez, odstraňovanie odkvitnutých súkvetí, spätný rez, odstránenie výmladkov z podpníka, hlboký rez v predjarí a presvetľovací rez.

Tvarovací rez. Aplikuje sa pri údržbe živých plotov a topiary. Cieľom je zabezpečiť požadovaný tvar živého plotu, udržanie estetických vlastností a vitality. Realizuje sa spravidla raz až dvakrát ročne. Pri nízkych živých plotoch sa kvôli udržaniu pravidelného tvaru môže vykonávať aj častejšie. Optimálne termíny rezu sú podmienené druhovými vlastnosťami a podmienkami stanovišťa. Orientačne sa pre opadavé listnaté druhy drevín dajú stanoviť nasledovne: prvý rez na prelome mája a júna, druhý rez v septembri. Pri reze sa odstraňujú len časti výhonkov. Režú sa výhonky stien aj vrcholu živého plotu.

Výnimkou sú živé ploty niektorých ihličnatých drevín (stĺpovité formy), pri ktorých sa steny obvykle neupravujú. Kvôli optimalizácii svetelných podmienok a intenzite rastu sa priečny profil živého plotu smerom k vrcholu zužuje. Cieľom rezu topiary je dosiahnuť určitý tvar dreviny (geometrický, ornamentálny, figurálny atď.). Väčšinou sa realizuje v rovnakých termínoch ako pri reze živých plotov príslušného taxónu. Štandardne sa odstraňujú len časti výhonkov. Pri tvarovacom reze sa používa technika rezu „na slepo“.

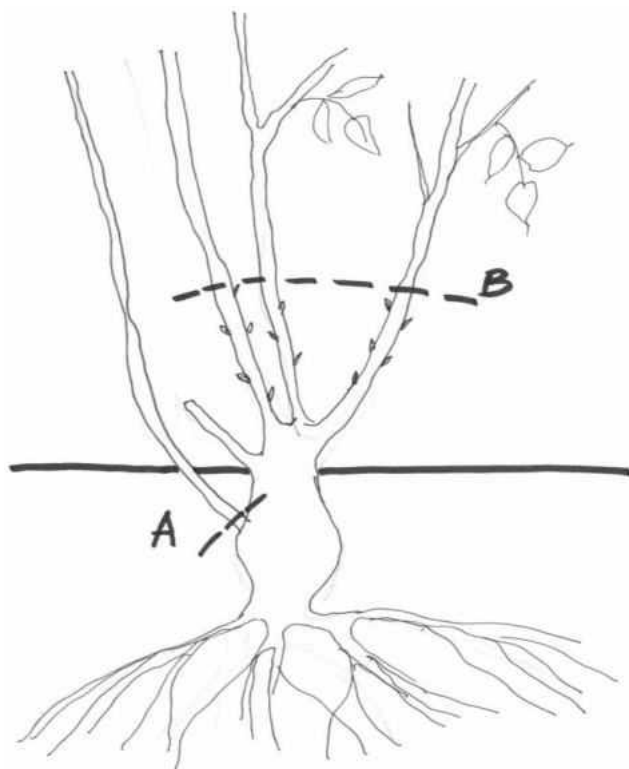


Obr. 33. Tvarovací rez kra.

Odstránenie odkvitnutých súkvetí. Vykonáva sa kvôli podpore kvitnutia. Pri kroch, ktoré kvitnú na jednoročných výhonoch sa aplikuje len raz počas roka (napr. rododendrony, azalky a pod.). Odstránením odkvitnutých súkvetí sa podporí tvorba kvetných púčikov pre nasledujúce vegetačné obdobie. Odkvitnuté súkvetia sa odstraňujú optimálne vylamovaním len s kvetnou stopkou, aby sa pri hlbšiem vedennom reze nepoškodili základy vegetatívnych púčikov, ktoré sa formujú na výhonkoch pod kvetmi.

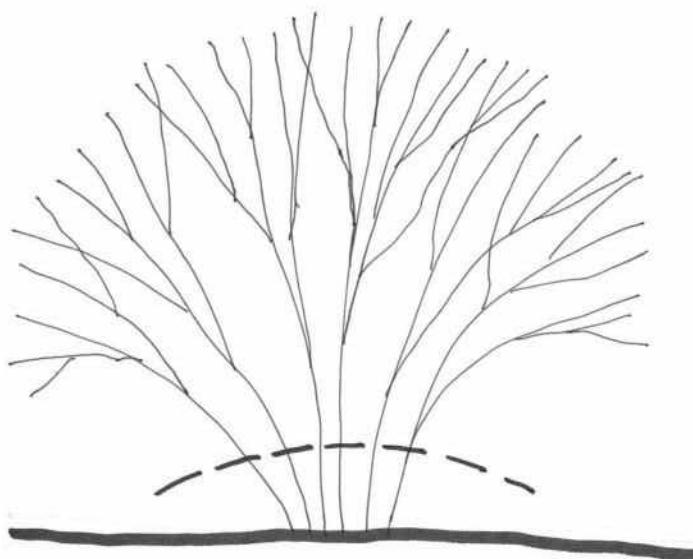
Spätný rez. Vykonáva sa najmä kvôli podpore kvitnutia. Pri kroch, ktoré remontujú (kvitnú viackrát počas roka, resp. priebežne počas roka na nových výhonkoch) ako napr. záhonové a popínavé ruže, sa odstraňovaním odkvitnutých súkvetí podporí kvitnutie počas aktuálneho vegetačného obdobia. Odkvitnuté súkvetia sa odstraňujú aj s časťou výhonku **(B)**.

Odstránenie výmladkov z podpníka. Uskutočňuje sa najmä pri kroch, ktoré boli vypestované vrúbľovaním alebo očkovaním. Odstraňujú sa rezom, resp. vylamovaním, aby sa spolu s výmladkom odstránila aj päťka starého dreva s adventívnymi púčikmi. Rez sa kvôli jednoduchšej identifikácii výmladkov z podpníka vykonáva počas vegetačného obdobia. Odstránenie koreňových výmladkov sa robí každoročne, optimálne v druhej polovici vegetačného obdobia **(A)**.



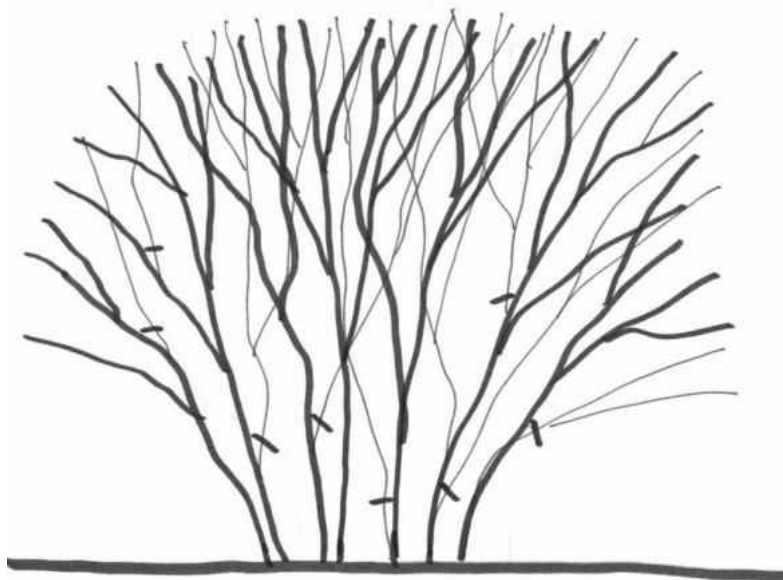
Obr. 34. Spätný rez (B) a odstránenie výmladkov z podpníka (A) ruží.

Hlboký rez v predjarí. Uskutočňuje sa pri druhoch, ktoré kvitnú na nových výhonkoch a efektívne regenerujú. Cieľom hlbokého rezu v predjarí je podpora rastu a kvitnutia. Kry, pri ktorých sa rez aplikuje, sa každoročne v predjarí režu na výšku 5 – 10 cm (napr. nízke tavoloľníky, ľubovník kalíškatý). Prípadne sa režu na 2 – 4 púčiky, napr. záhonové ruže a plamienky zo skupiny Jackmanii. Nepoužíva sa pri kroch a lianách, ktoré kvitnú na jednoročných a viacročných výhonkoch (napr. plamienok alpínsky, zlatovka prostredná).



Obr. 36. Hlboký rez v predjarí.

Presvetľovací rez. Používa sa na optimalizáciu svetelných podmienok v korune, pre podporu prirodzenej obnovy výhonkami z hlavných a bočných stoniek. Ďalším efektom je obnova prirodzeného tvaru kra a podpora kvitnutia. Odstraňujú sa odumreté a poškodené konáre, prehustené konáre, resp. konáre, ktoré sú biologicky najstaršie a spôsobujú zmeny v pestovateľskom tvare kra. Presvetľovací rez krov sa vykonáva v intervale 3 – 5 rokov, najmä v predjarí. Pri reze sa zvyčajne odstraňuje maximálne 20 % objemu koruny. Pri druhoch, ktoré kvitnú na jednoročných výhonkoch skoro na jar sa rez uskutočňuje po odkvitnutí (napr. zlatovka prostredná). Používa sa aj pri kroch s obmedzenou tvorbou výmladkov. Pri kroch, ktorým presvetľovací rez môže narušiť špecifický tvar koruny alebo celkový vzhľad sa používa len v obmedzenom rozsahu



Obr. 36. Presvetľovací rez kra.

ZMLADZOVACIE REZY

Používajú sa kvôli predĺženiu životnosti krov. Použitím zmladzovacích rezov sa stimuluje rast adventívnych púčikov a dochádza k zmene fyziologického veku kra. Medzi zmladzovacie rezy patrí: úplný zmladzovací rez a prebierka kostrových konárov.

- **Úplný zmladzovací rez.** Cieľom je predĺžiť životnosť jedinca a obnoviť tvar koruny. Vykonáva sa v intervale raz za 12 – 15 rokov pri druhoch, s intenzívnou výmladnosťou. Pri úplnom zmladzovacom reze sa odstráni celá koruna približne 5 – 10 cm nad povrchom pôdy. Najvhodnejším obdobím je predjarie. Úplný zmladzovací rez nie je vhodné aplikovať neskoro na jar, alebo počas leta a na jeseň. V prvom roku po použití úplného zmladzovacieho rezu sa na kroch uplatňujú postupy pre založenie koruny.
- **Prebierka kostrových konárov.** Cieľom je kontinuálna podpora rastu a kvitnutia bez významných zmien v tvare koruny. Vykonáva sa raz za 3 – 5 rokov. Odstraňujú sa najstaršie konáre a tvar koruny sa usmerňuje tak, aby sa zachoval prirodzený habitus jedinca. Prebierka kostrových konárov je intenzívnejšia ako presvetľovací rez. Odstraňuje sa pri nej maximálne 50 % objemu koruny. Používa sa pri druhoch, ktoré sa vyznačujú intenzívnou tvorbou výmladkov. Optimálne sa vykonáva v predjarí.

- **Úprava priechodného prierezu.** Vykoná sa v prípade, že prevádzkové podmienky príslušnej plochy vyžadujú uvoľnenie priechodného prierezu pre chodcov, alebo dopravné prostriedky. Koruna krov sa rezom upraví tak, aby bola zabezpečená potrebná výška priechodného prierezu. Pre chodcov a cyklistov 2,5 m, pre motorové vozidlá v závislosti od typu pozemnej komunikácie.

PRAKTICKÉ CVIČENIE

Nácvik techniky rezu - študenti postupne pod vedením pedagóga nacvičujú také druhy rezov, ktoré môžu vykonávať zo zeme, napr. výchovný, opravný, odstránenie výmladkov alebo tvarovanie rezy.

Študenti musia byť poučení o bezpečnosti práce, mať vhodné ochranné prostriedky (rukavice s ochranou proti prerezaniu) a vhodné pracovné nástroje (nožnice a jednoručnú pílu).

8. POUŽITÁ LITERATÚRA

[Arboristický štandard. 1: Rez stromov \(slpk.sk\)](#)

[Arboristický štandard. 2: Ochrana drevín pri stavebnej činnosti \(slpk.sk\)](#)

[Arboristický štandard Hodnotenie stavu stromov. 3 \(slpk.sk\)](#)

[Arboristický štandard 4 - výsadba stromov a krov \(slpk.sk\)](#)

[Arboristický štandard. 5: Rez krov \(slpk.sk\)](#)

[Arboristický štandard. 6: Starostlivosť o dreviny okolo verejnej technickej infraštruktúry \(slpk.sk\)](#)

STN 83 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie uvádza nasledovné požiadavky na výsadbový materiál

HIEKE, K. 1994. Lexikon okrasných drevín. Praha: HELMA. 730 s.

ISA. 2016. Učebnica arboristiky. 228 s. ISBN 978- 80- 970258- 3- 0

PAGANOVÁ, V. a kol. 2015. Arboristika. Nitra: SPU. 158 s. ISBN 978-80-552-1442-9