



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: **Zkvalitnění výuky ve vztahu k odborné praxi  
na zemědělské škole v Táboře**

Číslo projektu: **CZ.1.07/1.1.14/02.0051**

**Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola v Táboře**

**Učební texty a vzdělávací materiály z předmětu**

# Praxe

**Zemědělská technika a chov hospodářských zvířat**

**část Zemědělská technika**



VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA  
A STŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ ŠKOLA TÁBOR

Tábor, 1. aktualizované vydání 2024

## Obsah

<b>Název tematického celku</b>	<b>Strana</b>
Zásady obsluhy a praktická činnost s jednomužnou motorovou pilou .....	2
Obsluha malé zemědělské a komunální mechanizace - křovinořez, rotační bubnová sekačka .....	11
Zásady údržby a uložení zemědělské techniky v sezonním období s důrazem na zamezení znečištění životního prostředí .....	20
Využití GPS v zemědělské praxi a její význam v současné době .....	29
Zapojování strojů závěsných a nesených za tažný prostředek .....	38
Požadavky na sklady minerálních hnojiv a pesticidů s důrazem na ochranu životního prostředí .....	47
Požadavky na prostory a objekty pro skladování statkových hnojiv s důrazem na ochranu životního prostředí .....	56
Technologie získávání mléka na školním statku, princip a obsluha dojícího robota.....	65
Použité technologie v chovu prasat a jejich vliv na životní prostředí .....	74
Použité technologie v chovu skotu na školním statku a jejich vliv na životní prostředí	84

<p><b>Název tematického celku:</b> Zásady obsluhy a praktická činnost s jednomužnou motorovou pilou</p>
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek seznamuje s obsluhou a údržbou motorové pily, shrnuje hlavní typy motorových pil a zároveň popisuje části motorové pily. Řeší základní dovednosti při kácení stromů, odvětvování pokácených stromů a zkracování kmenů. Důraz je kladen na zásady bezpečné práce při obsluze motorové pily.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Zásady bezpečné práce, osobní ochranné pomůcky, režim pracovního dne, poskytování první pomoci, typy motorových pil, části motorových pil, spouštění a údržba motorových pil, kácení a odvětvování stromů.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech technického zaměření a dovedností získaných při praxi.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b>          1) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.          2) První pomoc při úrazu.          3) Konstrukce motorové pily.          4) Obsluha a údržba motorové pily.          5) Kácení, odvětvování a zkracování stromů.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Výklad zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s motorovou pilou, praktické zvládnutí první pomoci, popis konstrukce motorové pily, praktické předvedení údržby motorové pily, ukázka a nácvik při kácení, odvětvování a zkracování kmenů.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:          1) vyjmenuje a při práci dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,          2) poskytne první pomoc při úrazu,          3) je schopen popsat jednotlivé části motorové pily,          4) prakticky zvládne obsluhu a údržbu motorové pily,          5) prakticky zvládne kácení, odvětvování a zkracování stromů.</p>
<p>Literární zdroje a jiné prameny:          Celjak, I. <i>Stroje pro lesní a zemní práce II.</i>, 2000          Husqvarna: <i>Práce s řetězovou pilou</i>          Nařízení vlády č.28/2002          Nařízení vlády č.339/2017Sb.</p>

## Název tematického celku: *Zásady obsluhy a praktická činnost s jednomužnou motorovou pilou (učební text)*

### **1. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

Práce s řetězovou pilou zahrnuje mnoho různých situací s jednoduchými či komplikovanějšími pracovními postupy. Řetězová pila je velmi výkonným nástrojem, ale může být rovněž nebezpečná pokud není správně používána. Zásadně používat správné pracovní postupy, nejlepší možné ochranné vybavení a moderní řetězovou pilu s funkčními bezpečnostními prvky.

Bezpečnostní opatření při práci s motorovou pilou vychází z Nařízení vlády č. 28/ 2002 Sb., stanovující způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru (pěstební práce, těžba dříví, zpracování vývratů, polovývratů a polomů, práce s řetězovou pilou, soustředování dříví, manipulace a skladování dříví, odvoz dříví a práce ve výškách).

Moderní řetězová pila musí být vybavena následujícími bezpečnostními prvky:

**1) chránič proti zpětnému vrhu a řetězová brzda** - řetězová brzda je konstruována tak, aby byla uvedena do chodu setrvačností způsobenou zpětným vrhem, nebo když pracovník s pilou pohne chráničem proti zpětnému vrhu dopředu,

**2) pojistka proti náhodnému přidání plynu** - přidání plynu funguje pouze tehdy, jestliže je pojistka stisknuta, např. pokud stále svíráme zadní část rukojeti pravou rukou, zatímco přidáváme plyn,

**3) efektivní snižování vibrací** – tlumiče vibrací – silentbloky v řetězové pile jsou určeny k tomu, aby účinně snížily vibrační hladiny v rukojetích. Nižší vibrační hladiny méně unaví paže a ruce, což může snížit riziko nehod, zvláště během dlouhých pracovních směn,

**4) zachycovač řetězu** – je určen k zachycení řetězu, měl by zachytit řetěz při jeho spadnutí z vodící lišty nebo při přetržení,

**5) chránič pravé ruky** – je určen k tomu, aby chránil ruku pracovníka s pilou v případě spadnutí nebo přetržení řetězu,

**6) ovládací páčka pro zastavení motoru – stop vypínač** – musí být na pile umístěn tam, kde je snadný přístup, tak aby mohl být motor v kritické situaci rychle zastaven.

Vládní organizace v mnoha zemích kladou vyšší požadavky na snížení výfukových emisí ze spalovacích motorů. Toto pak vedlo k vzrůstajícímu rozvoji palivově efektivních motorů. Dokonce i katalyzátorová technologie se zlepšila a dnes je tady stále více modelů řetězových pil vybavených katalyzátorem. Je velmi důležité usilovat o vylepšení, přičemž je třeba vzít v úvahu jak pracovní prostředí, tak i okolní přírodu.

Používání speciálního paliva pro spalovací motory je jedním ze způsobů, jak snížit množství škodlivých emisí. Existují také oleje na řetězy na rostlinné bázi, které jsou k přírodnímu prostředí významně šetrnější než obyčejné oleje. Používání kombinovaného kanystru benzín/olej může spolu s chráničem před rozlitím rovněž předejít zbytečnému úniku benzínu a oleje do přírody.

### **2. První pomoc při úrazu**

Pracovním úrazům při práci s motorovou pilou lze předejít předepsaným ochranným vybavením. Ochranné oblečení by mělo mít výraznou barvu a musí být testováno příslušnými předpisy a normami jednotlivých zemí.

### Pracovní ochranné pomůcky:

- 1) **ochranná přilba s chráničem sluchu a ochranným štítem** – přilba je určena k ochraně před padajícími větvemi, ochranný štít by měl zakrývat celou tvář pracovníka, aby ji chránil před odřením, létajícími třískami, prachem, chránič sluchu je určen k ochraně před škodlivým hlukem (vložky v chrániči sluchu se musí pravidelně měnit),
- 2) **pracovní blůza** – měla by být dlouhá, vzdušná s výraznou barvou,
- 3) **ochranné kalhoty** – textilní vlákna v ochranných kalhotách jsou určena k tomu, aby zastavila pohyb řetězu, poškozené kalhoty vyřadit z používání,
- 4) **ochranná kotníková obuv** – obuv by měla být vybavena ochranným kováním, ochranou proti řetězové pile, protiskluzová podrážka,
- 5) **ochranné rukavice** – musí chránit ruce před pořezáním, poškrábáním, oleji, palivy,
- 6) **lékárnička první pomoci** – musí být umístěna na vhodném a dostupném místě v blízkosti kácení.

V případě nehody je třeba poskytnout první pomoc a rychle přivolat lékařskou pomoc. Na místě, kde se provádí kácení, je třeba mít k dispozici mobilní telefon či vysílačku. Nikdy ve vlastním zájmu se nesmí opomenout žádná část ochranného vybavení!

## 3. Konstrukce motorové pily

Motorové pily vyráběné dnes se skládají v naprosté většině ze tří hlavních celků: z části motorové, řezací a nosné. Vedle funkčních parametrů musí pily splňovat požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Za tím účelem jsou motorové pily vybavovány tzv. aktivními ochrannými prvky, kterými jsou: bezpečnostní brzda řetězu, ochranný kryt levé ruky, účinný antivibrační systém, účinný tlumič výfuku, vyhřívané rukojeti, rozšířená spodní část zadní rukojeti (ochrana pravé ruky), pojistka plynové páčky, spínač zapalování motoru, zachycovač řetězu, zubová opěrka, ochranný kryt řezací části, alternativně bezpečnostní řetěz.

**1) Motorová část** – tvoří ji především samotný motor, dále karburátor, vzduchový filtr, zapalovací soustava, palivová a olejová nádrž, spouštěcí ústrojí, výfuk, odstředivá spojka, brzda řetězu.

**2) Řezací část** – je tvořena vodící lištou a pilovým řetězem, které musí svými rozměry i provedením sobě vzájemně odpovídat, odpovídat jim musí i hnací řetězka a vodící řetězka na liště.

**3) Nosná část** – tvoří přední a zadní rukojeť, přední rukojeť slouží k přesnému vedení a polohování pily při kácení, odvětvení, přeřezávání dříví, zadní rukojeť je součástí plastového odlitku, dále obsahujícího palivovou nádrž a úchytné body závěsných prvků motorové části.

Motor je téměř výhradně dvoudobý pístový jednoválec s vratným pohybem pístu, vzduchem chlazený. Skříň motoru je sešroubována ze dvou vzájemně utěsněných částí a je vyrobena z lehkých slitin, případně z umělých hmot. Může obsahovat i olejovou nádrž pro mazání řezací části pily. Tlumič výfuku je upevněn na stěně válce, snižuje hluk motoru, ochlazuje výfukové plyny a odvádí je od pracovníka. Chlazení motoru je zabezpečováno ventilátorem, který vytváří proud vzduchu nasávaný z vnějšího prostředí přes otvory v krytu a žene jej na žebrovaný válec. Vzduchový filtr odstraňuje nečistoty ze vzduchu nasávaného do karburátoru a snižuje hluk způsobený vzduchem nasávaným do motoru. Karburátor připravuje jemně rozprašenou směs paliva a vzduchu stabilně ve všech režimech chodu motoru. Používají se karburátory bezplovákové, membránové. Zapalovací soustava je v současnosti elektronická, tyristorová, bezkontaktní. Jejím úkolem je ve vhodném okamžiku přeskokem jiskry na elektrodách svíčky zapálit palivovou směs ve válci motoru. Startovací

ústrojí zabezpečuje roztočení klikového hřídele motoru při startování motoru. Spojka motorové pily přenáší točivý moment na hnací řetězku pilového řetězu. Brzda řetězu pracuje na principu pásové brzdy přiléhající na plášť bubínku spojky. Olejové čerpadlo dopravuje mazací olej, ze zásobní nádrže do otvoru v liště a tedy k řetězu. Nádrž paliva je zpravidla tvořena výliskem z plastu tvořícím součást nosné konstrukce pily. Napínací ústrojí nastaví lištu vůči řetězovému kolu do polohy odpovídající optimálnímu napnutí řetězu. Hnací řetězka pohání přímo pilový řetěz. Zubová opěrka je upevněna na motoru v blízkosti pilové lišty a slouží k vedení a stabilizaci pily při řezu. Vodicí lišta vede ve své drážce vodicí články řetězu a udržuje řetěz dostatečně napjatý. Pilový řetěz je nekonečný a tvoří jej vodicí, spojovací a pracovní články s různě tvarovanými břity.

#### **4. Obsluha a údržba motorové pily**

Vzhledem k tomu, že se jednotlivé typy pil od sebe liší v detailech konstrukčního uspořádání, a tedy i v jednotlivých úkonech obsluhy seřizování a údržby, je bezpodmínečně nutné se před začátkem práce důkladně seznámit s informacemi obsaženými v návodu k obsluze konkrétního typu motorové pily, který hodláme používat.

Příprava pily k práci vyžaduje zejména doplnit palivovou směs i mazací olej, přesvědčit se, zda řetěz je dostatečně ostrý a napjatý, zda jsou dotaženy jednotlivé matice a šrouby, zda je pevně nasazena koncovka elektrického vodiče na zapalovací cívce a zda jsou všechny díly kompletní.

Při startování motoru je rozdíl, jestli se spouští motor studený či teplý.

**Startování studeného motoru** – zapnout spínač zapalování a sytič, nastavit plyn, stisknout dekompresní ventil, pilu položit na zem nebo pevný podklad, přišlápnout pravou nohou zadní rukojeť, zaujmout stabilní postoj, přední rukojeť uchopit levou rukou, roztáčet motor taháním za spouštěcí lanko (po dvou až třech pokusech má motor naskočit), po naskočení krátkým stiskem plynové páčky vyřadit sytič, motor se dostane do režimu volnoběhu. Jestliže nedojde k naskočení motoru, je třeba vyřadit sytič, jinak dojde k zahlcení motoru, a pokračovat ve spouštění.

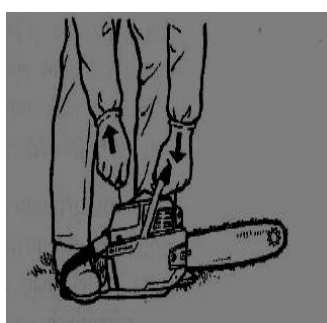
**Startování teplého motoru** – oproti spouštění studeného motoru se nepoužívá sytič a při správném seřízení se motor nastartuje i na volnoběh.

Při práci musí být motorová pila neustále držena pevně oběma rukama za obě rukojeti. Motor pily musí mít před vložením lišty do řezu a při řezu plný výkon. Před uvedením motoru do plného chodu je nutné zkontrolovat, zda je odbržděná bezpečnostní brzda řetězu. Kontrola funkce mazání řezací části se děje vizuálně při přiblížení přední části lišty s běžícím řetězem k světlému podkladu (papír apod.). Při dobře pracujícím mazání se musí na tomto místě za několik sekund objevit olejová skvrna. Chod motoru se zastaví přepnutím spínače zapalování do polohy „vypnuto“.

Držení pily



Startování pily



Kontrola mazání



**Údržba motorové pily** je nenáročná a skládá se z úkonů, z nichž většinu může vykonat sám uživatel. Při soustavné denní práci s pilou je třeba dodržovat časový harmonogram údržby pily, který je součástí návodu k obsluze. Časový harmonogram se skládá z denní, týdenní, měsíční a čtvrtletní údržby.

**Denní údržbu** tvoří celkové očištění pily, vyčištění čističe vzduchu, stranové obrácení vodicí lišty a čištění její drážky, čištění mazacích otvorů a prostorů kolem spojky, ostření řetězu, kontrola mazání a napnutí řetězu, mazání ložiska vodicí řetězky lišty.

**Týdenní údržbu** tvoří čištění žeber válce, lopatek a krytů větráků, kontrola, čištění a seřízení zapalovací svíčky, kontrola stavu lišty (opotřebení hran, hloubka lišty), řetězu a řetězového kola, dotažení šroubových spojení, u některých typů pil, promazání ložiska bubínků spojky.

**Měsíční údržbu** tvoří vypláchnutí nádrže paliva a oleje čistým benzínem, kontrola čištění spouštěcího ústrojí.

**Čtvrtletní údržbu** se doporučuje svěřit odborné dílně, popřípadě seřídíme bezpečnostní brzdy, vyměníme hnací a vodicí řetězové kolo.

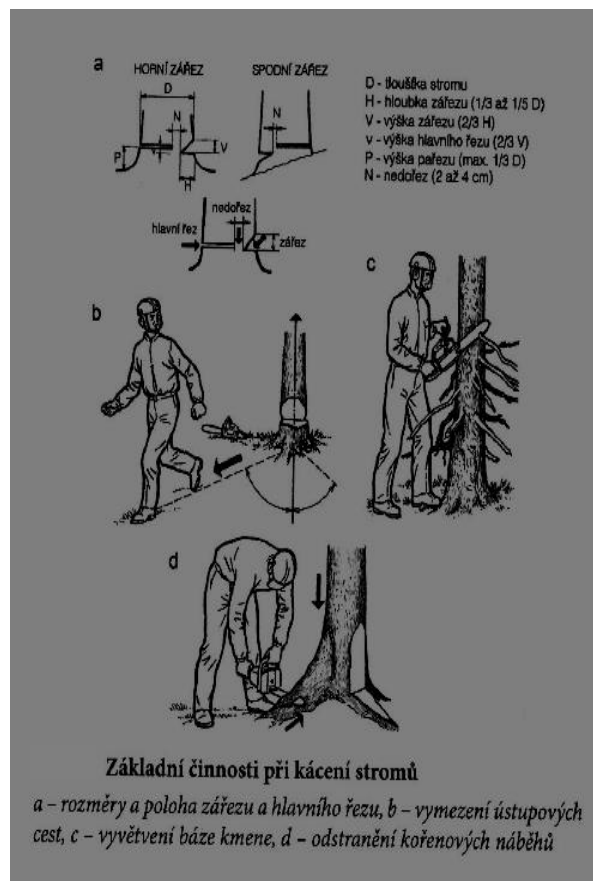
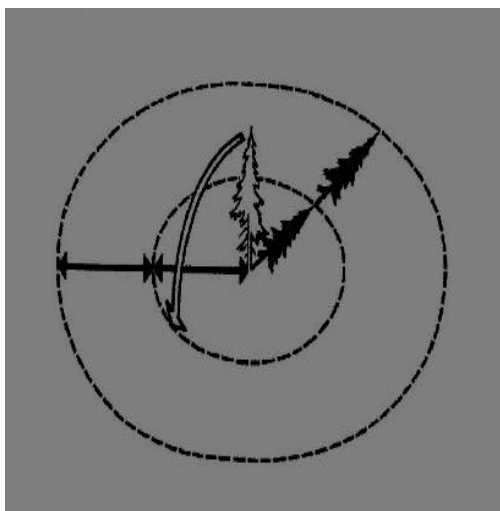
## 5. Kácení, odvětvování a zkracování stromů

Prvotním a základním způsobem využívání motorových pil je kácení stromů. Motorovou pilou lze při těžbě dříví vykonávat různé další práce, jako je např. odvětvování pokácených stromů, rozřezání kmenů, oklest stojících stromů apod.

Při kácení je nutné určit směr pádu stromu, připravit pracoviště v okolí stromu, upravit spodní části stromu a vytvořit směrový zářez.

### Směrový zářez

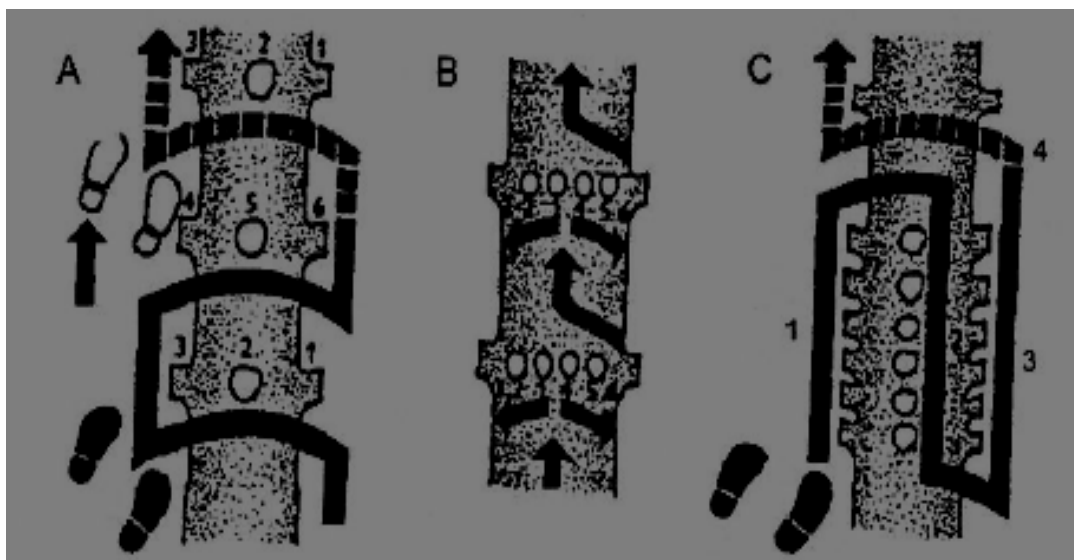
Vymezení ohroženého prostoru  
okolo káceného stromu



Při odvětvování se pokácené stromy

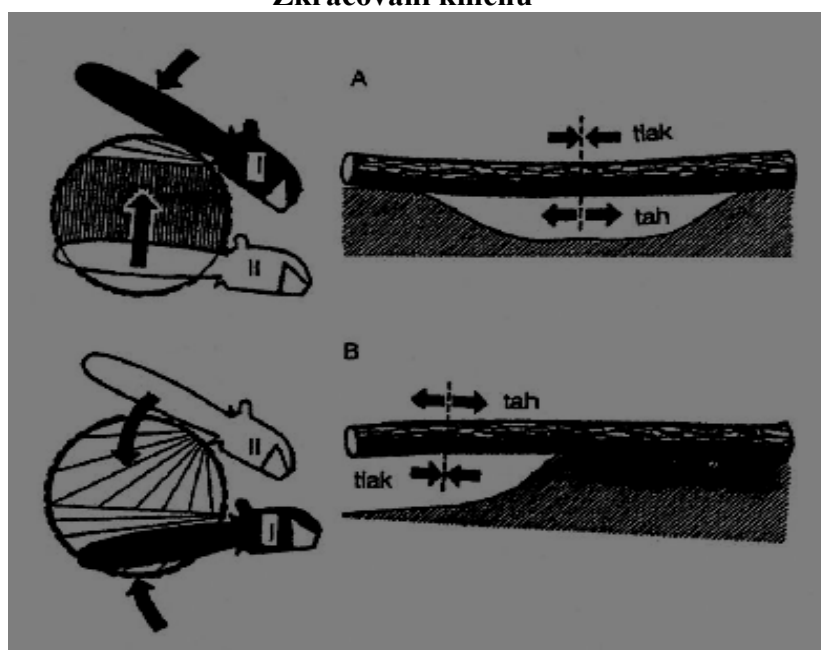
zbavují větvi. Odvětvování se začne na straně oddenku a postupuje směrem k vrcholu stromu, je třeba stát stabilně na obou nohách na levé straně kmene ve směru postupu, při nasazování lišty k větvi přidat plný plyn, po odříznutí větve nesmí lišta směřovat k pracovníkovi a jeden strom smí vždy odvětvovat jen jeden pracovník. Pro zefektivnění práce lze použít některou z ověřených metod odvětvování: A - šestifázová (severská), B - středoevropská (rakouská), C - švihová.

### Metody odvětvování



**Zkracování kmenů** spočívá v příčném kolmém přezání kmene ve stanoveném místě motorovou pilou. Při přezávání je nutno respektovat pořadí řezů v závislosti na výskytu tlaku nebo tahu ve dřevě. Základní zásada přitom zní: napružené dříví nejdříve naříznout na straně tlaku, dořezávat na straně tahu.

### Zkracování kmenů





## **Název tematického celku: *Zásady obsluhy a praktická činnost s jednomužnou motorovou pilou (vzdělávací materiál)***

### **1. Údržba motorové pily**

Úkolem praktického cvičení je provést pravidelnou denní údržbu motorové pily.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Provést celkové očištění pily včetně vyčištění čističe vzduchu.
- 2) Provést kontrolu a obrácení vodící lišty, vyčištění její drážky.
- 3) Vyčistit mazací otvory a prostor kolem spojky.
- 4) Nabrousit řetěz a správně napnout řetěz.
- 5) Namazat ložisko vodící řetězky lišty a provést kontrolu mazání.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Motorová pila, štětec, mýdlový roztok, pracovní stůl se svěrákem, pilník, předepsaný olej dle výrobce.

#### **Postup při cvičení:**

Nejprve proveďte hrubé očištění motorové pily. Potom demontujte kryt a uvolněte vzduchový filtr, který je nutno vyprat v mýdlovém roztoku. Následně je třeba sejmout řetěz a demontovat vodící lištu, u které je třeba vyčistit její drážku. Zároveň vyčistíte mazací otvory a prostor kolem spojky.

Po montáži vodící lišty nasadíte a napnete řetěz. Motorovou pilu upnete do svěráku a proveďte nabroušení řetězu. Následně namažte ložisko vodící řetězky lišty a proveďte kontrolu mazání. Závěrem doplňte olej na mazání řetězu a předepsané palivo.

### **2. Kácení, odvětvení a zkrácení stromu**

Úkolem terénního cvičení v lesním porostu je vybrat vhodný strom ke kácení.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Vybrat vhodný strom ke kácení.
- 2) Vymezit ohrožený prostor okolo káceného stromu.
- 3) Připravit pracoviště v blízkosti káceného stromu.
- 4) Upravit spodní část stromu a provést směrový zářez.
- 5) Směrovým zářezem s využitím klínu (popř. dřevorubecké lopatky) pokácet strom.
- 6) Odvětvit pokácený strom.
- 7) Zkrátit kmen.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Motorová pila, klíny, dřevorubecká lopatka, sekera, pásno, křída.

#### **Postup při cvičení:**

Podle zvoleného směru pádu vymezit ohrožený prostor okolo káceného stromu. Dále je nutno vykonat úpravu okolí stromu tak, aby byly odstraněny všechny nebezpečné překážky. Je třeba také zajistit bezpečnou ústupovou cestu od káceného stromu, která musí být volena

šikmo vzad od zamýšleného pádu stromu. Před začátkem kácení si vhodně rozmístit pracovní nářadí.

Před započítím hlavního řezu musí dřevorubec vykázat všechny osoby, kromě svého pomocníka, z ohroženého prostoru káceného stromu. Následně provést odstranění kořenových náběhů, zářezů a pak provést také pokácení hlavním řezem. Dle potřeby použít klín popřípadě lopatku. Pokácený strom lze začít potom odvětvovat. Při odvětvování je třeba zvolit vhodnou metodu podle pokáceného stromu. Na závěr je třeba provést zkrácení kmene na požadovanou délku.

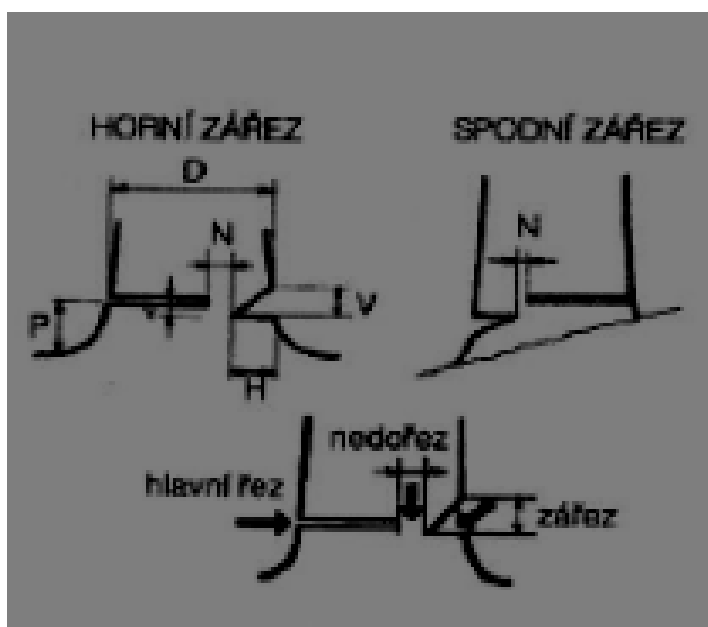
Při odvětvování se musí pokácené stromy zbavit větví. Odvětvování začněte na straně oddenku a postupujte směrem k vrcholu stromu, je třeba stát stabilně na obou nohách na levé straně kmene ve směru postupu, při nasazování lišty k větví přidat plný plyn, po odříznutí větve nesmí lišta směřovat k pracovníkovi a jeden strom smí vždy odvětvovat jen jeden pracovník.

Pro zefektivnění práce lze použít z některou ověřených metod odvětvování: šestifázová (severská), středoevropská (rakouská), švihová.

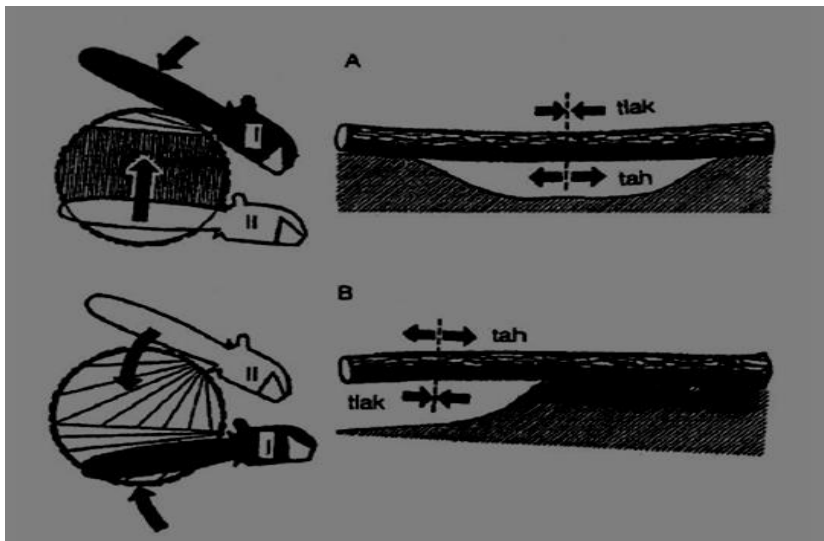
Při zkracování kmenů v příčném kolmém směru přeříznete kmen ve stanoveném místě motorovou pilou. Při přeřezávání je nutno respektovat pořadí řezů v závislosti na výskytu tlaku nebo tahu ve dřevě. Základní zásada přitom zní: napružené dříví nejdříve naříznout na straně tlaku a pak dořezávat na straně tahu.

## **5. Kontrolní otázky z bezpečnosti práce a ochrany zdraví při obsluze motorové pily**

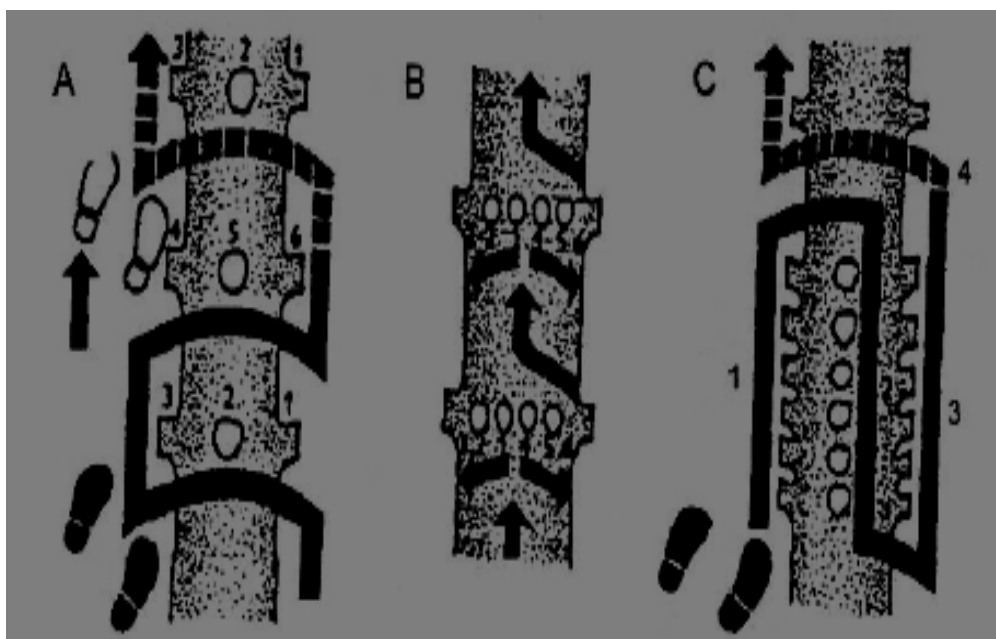
- 1) Který zákon, vyhláška nebo nařízení vlády stanoví bezpečnost při práci?
- 2) Kdo stanoví pracovní postupy a organizuje práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru?
- 3) Jaká je nejnižší možná teplota ovzduší při kácení stromů?
- 4) Kolik zaměstnanců smí současně odvětvovat na jednom stromu?
- 5) Nakresli nebo popiš bezpečnou únikovou cestu při kácení stromů.
- 6) Podle obrázku popiš a vysvětli konkrétní hodnoty u směrového zářezu, který se provádí při kácení stromů o větším průměru.



- 7) V jaké části vzhledem ke směrovému zářezu se vede hlavní řez při kácení?  
 8) Ve které části se vede první řez při zpracování napružených stromů?



- 9) Při odvětvování stromu na svahu musí být práce prováděny z horní strany, ze spodní strany nebo nezáleží z jaké strany?  
 10) Jakým způsobem lze uvolnit zavěšený strom?  
 11) Jaký je ohrožený prostor při kácení stromu vzhledem k výšce káceného stromu?  
 12) Popiš způsob držení motorové pily při jejím startování.  
 13) Co musí udělat zaměstnanec, pokud přechází na pracovišti s motorovou pilou na vzdálenost větší než 150 metrů?  
 14) Podle obrázku pojmenuj a popiš jednotlivé metody při odvětvování.



<p><b>Název tematického celku:</b> Obsluha malé zemědělské a komunální mechanizace - křovinořez, rotační bubnová sekačka</p>
<p><b>Anotace:</b> Tematický celek seznamuje s obsluhou a údržbou křovinořezu a rotační bubnové sekačky, shrnuje hlavní typy zemědělské a komunální mechanizace a zároveň popisuje jejich hlavní části. Řeší základní dovednosti při práci s křovinořezem a rotační bubnovou sekačkou. Důraz je kladen na zásady bezpečné práce při obsluze křovinořezu a rotační bubnové sekačky.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b> Zásady bezpečné práce, osobní ochranné pomůcky, režim pracovního dne, poskytování první pomoci, údržba veřejné zeleně, historie využití malé mechanizace, skladování malé mechanizace a ochrana životního prostředí při využívání malé mechanizace.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech technického zaměření a dovednosti získané při praxi.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mechanizační prostředky pro údržbu veřejné zeleně.</li> <li>2) Výběr správného druhu mechanizace.</li> <li>3) Způsoby a postupy použití mechanizačních prostředků.</li> <li>4) Praktické ovládání mechanizačních prostředků.</li> <li>5) Bezpečnostní pravidla při ovládání malé mechanizace.</li> <li>6) Základní údržba a drobné opravy malé mechanizace.</li> </ol>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s křovinořezem a bubnovou rotační sekačkou, popis konstrukce křovinořezu a bubnové rotační sekačky, praktické předvedení údržby křovinořezu a malé rotační bubnové sekačky a ukázka praktického použití jednotlivých druhů malé mechanizace.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) popíše hlavní části křovinořezu a rotační bubnové sekačky,</li> <li>2) vybere správný druh mechanizace pro konkrétní operaci,</li> <li>3) popíše postupy použití křovinořezu a rotační bubnové sekačky,</li> <li>4) prakticky předvede obsluhu křovinořezu a rotační bubnové sekačky,</li> <li>5) při praktické ukázce dodržuje zásady bezpečné práce,</li> <li>6) provádí praktickou údržbu a drobné opravy křovinořezu a rotační bubnové sekačky.</li> </ol>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Neruda, J. a Černý, Z. <i>Motorová řetězová pila a křovinořez</i>. 2006 Návody na obsluhu jednotlivých druhů malé mechanizace. Posezonní údržba křovinořezu-návody k obslu Cagaš, B. <i>Trávník – zakládání, ošetřování a údržba</i>. Grada, Praha 2013. ISBN 978-80-247-4279-3.</p>

## Název tematického celku: *Obsluha malé zemědělské a komunální mechanizace - křovinořez, rotační bubnová sekačka (učební text)*

### **1. Mechanizační prostředky pro údržbu veřejné zeleně**

**Křovinořez** je mechanizované nářadí (motomanuální stroj) poháněné nejčastěji dvoudobým motorem, který prostřednictvím hřídele umístěného v rouři přenáší energii na pracovní orgán, který vykonává mechanickou práci. Podle pohonu jsou křovinořezy s elektromotorem nebo se spalovacím dvoudobým motorem; podle umístění stroje na těle pracovníka se rozeznávají křovinořezy umístěné na boku pracovníka nebo na jeho zádech. Pracovní orgány (adaptéry) křovinořezu slouží převážně ke zpracování rostlinného materiálu řezem. Adaptéry tvoří širokou škálu různých typů a to pro vyžínání měkkého bylinného pokryvu (bylinná buřň v mladších stádiích růstu) nebo odrostlého a zdřevnatělého bylinného pokryvu, odstraňování křovinné vegetace a dřevinné vegetace, vyvětřování stromů, aplikaci pesticidních látek a přípravu půdy. Vlastní pracovní nástroj může tvořit nylonová struna, rotační plastové řezné orgány (nože nebo kotouče) nebo ocelové řezné pilové kotouče. Struna je upevněna ve vyžínací hlavě (obvykle výlisek z plastické hmoty). Kinetická energie, kterou získá struna při rotačním pohybu hlavy na vyžínači, umožňuje přeseknutí resp. přeražení rostliny. Provedení strunových vyžínacích hlav je různé; v hlavě je uložena cívka se zásobou struny, ze které se ručně nebo poloautomaticky odvine potřebná část.

**Rotační bubnová sekačka** je určena pro sečení vysokých travních porostů všech druhů stébelnatých travin na udržovaných plochách. Díky její lehké ovladatelnosti je vhodná do zahrad mezi stromy a keře. Travní stébla zůstanou po sečení složena v řádcích a připravena k dalšímu zpracování. Stroj se skládá z plechové nosné skříně, ve které je uložena převodová skříň se šnekovým převodem pohonu kol a zubovou spojkou, která zapíná po zmáčknutí pojezd stroje. Ve skříně je také uložen spalovací motor, který pohání jedním klínovým řemenem pojezd a druhým speciálním klínovým řemenem s funkcí spojky pohání žací rotor.

Kola mají kuličkovou volnoběžku pro snazší zatáčení a manipulaci se strojem. Na žacím rotoru jsou otočně uloženy 3 žací nože, které usekávají sečený porost a odhodí jej do strany. Na říditka jsou umístěny ovládací páky spojky pojezdu, spojky pohonu žacího rotoru s brzdou a páčka plynu.

### **2. Výběr správného druhu mechanizace**

U pozemků s velkou rozlohou (louky, sady, velké zahrady) bývá dobrou volbou travní traktůrek. Mezi rotační sekačkou a traktůrkem, který je vhodný pro obhospodařování pozemků obcí a měst, jsou výkonově a cenově dostupnější takzvané bubnové sekačky.

Malé pozemky bez problémů poseče vřetenová sekačka, buď ruční, nebo elektrická. Na větší pozemky je vhodnější sekačka s rotujícím nožem. Na menší pozemek elektrická, na větší pozemek benzínová, a pokud se jedná o sečení ve svazích, pak určitě s pojezdem.

Ideální pro pravidelné i nepravidelné sečení vysokých porostů na velkých plochách je samohodná bubnová sekačka, s níž se dají na rovině i ve složitém terénu udržovat velké zahrady i louky. Práce je s ní pohodlná a rychlá. Zvládá dokonce posekat porost vysoký do dvou metrů. Tyto stroje sekají noži připevněnými k robustnímu žacímu bubnu, který má mnohem větší setrvačnost než nůž rotační sekačky, a proto snese sekání přerostlé trávy,

nerovný terén a popřípadě náletový semenáček. Sekání vysoké trávy umožňuje odkrytý buben, který dokáže posekat travu vyšší než sekačka.

Bubnové sekačky při uskladnění vyžadují méně místa než travní traktory, a k mnohým z nich lze dokoupit nejrůznější doplňky, jako zametací kartáč, vozík, kypřič, sněžná fréza, drtič větví nebo pluh. Výrazně snadnější je také jejich obsluha a především údržba. Navíc nechávají bubnové sekačky posečenou travu srovanou v úhledných řádcích, takže ji lze dál snadno sušit. Křovinořez se v současné době velmi dobře uplatňuje v řadě činností, především v lesnictví, zemědělství, sadařství, při péči o veřejnou zeleň, komunikace a vodoteče, v zahradách, parcích atd.

### **3. Způsoby a postupy použití mechanizačních prostředků**

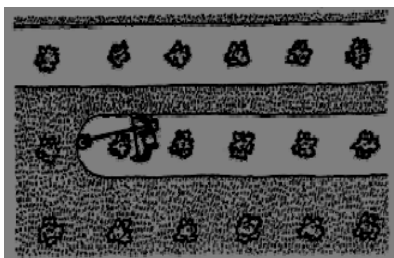
Výkonnost a jakost mechanického ožínání buřeně pomocí křovinořezu ovlivňují tyto faktory:

- a) druh, výška a hustota buřeně,
- b) sklon a členitost terénu,
- c) výskyt těžebního odpadu, vysokých pařezů a jiných překážek,
- d) pravidelnost sponu sazenic a vzdálenost jednotlivých řad,
- e) velikost a viditelnost sazenic na ploše,
- f) správná volba pracovního nástroje křovinořezu,
- g) správná volba typu křovinořezu pro danou práci,
- h) kvalifikovanost a zapracovanost pracovníka.

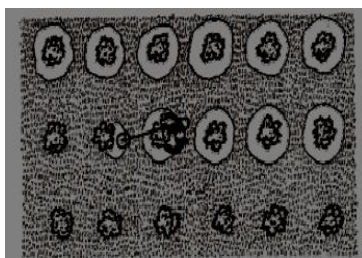
Základní postupy:

- a) **vyžínání do pruhů** - při ožínání sazenic nebo při vyžínání celých pruhů,
- b) **vyžínání plošek** - ožínání kolem jednotlivých stromků. Velikost plošky se řídí výškou stromku a buřeně, plošky nemusí mít stejnou velikost,
- c) **vyžínání celoplošné** - pohyb směřuje zprava doleva, čímž se tráva ze sečené plošky přemístí a ukládá v řadách. Ze sečeného prostoru se může odebírat jen tolik, kolik příslušný nástroj zvládne,

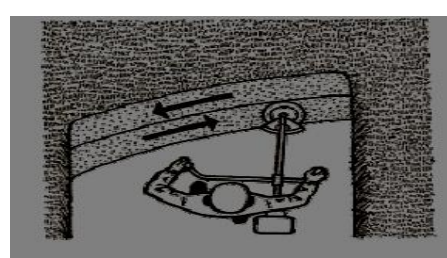
Vyžínání do pruhů



Vyžínání plošek



Vyžínání celoplošné



- d) **odstranění nežádoucích nárostů** - výřez dřevité vegetace - maliní apod. Pracovní postup je stejný jako při vyžínání trávy, liší se pouze pracovní nástroj - struna je nahrazena listovýmnožem,
- e) **výřez drobných stromků** - může být **selektivní** - jednotlivých stromků, nebo **schematický** - v pruzích, řadách apod. Vlastní pracovní postup i použitý pracovní nástroj určuje tloušťka stromků - listové nože na slabší, pilové kotouče na silnější. Řez se většinou provádí jedním tahem.

## Výřez drobných stromků



f) **výřez stromků do 30mm v místě řezu** - provádí se jednotlivě, jedním tahem, používají se pilové kotouče do průměru 200mm,

g) **výřez stromků nad 30mm v místě řezu** - pracovní postup určuje očekávaný směr pádu. Používá se výkonnější křovinořez s pilovým kotoučem s průměrem nad 225mm. Mají-li stromky tloušťku nad 50mm v místě řezu, je výhodnější použít motorovou pilu.

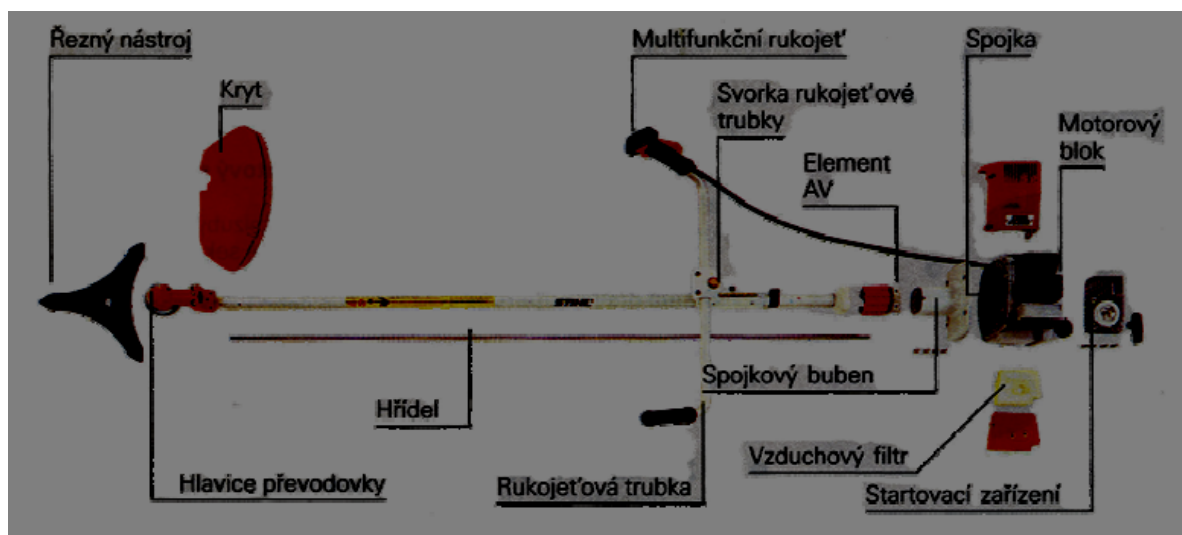
**Pozor: Nikdy se nesmí pracovat s čelní částí kotouče, hrozí nebezpečí zpětného vrhu - vymrštění kotouče směrem doprava.**

## 4. Praktické ovládání mechanizačních prostředků

### Konstrukce křovinořezu:

- motorová část** - zdrojem pohonu je jednoválcový dvoudobý motor se vzduchovým chlazením, který přenáší točivý moment na pracovní orgán hřídelem umístěným v trubce. Součástí motorové části je spojkový buben, spojka, motorový blok, vzduchový filtr, startovací zařízení.
- hnací a převodová část** - hnací hřídel je u motoru zakončen bubínkem odstředivé spojky, na opačném konci drážkováním, na kterém je nasunuta příruba ozubeného kola úhlového převodu.
- nosná část** - je tvořena multifunkční rukojetí, kterou lze nastavit do požadované polohy, jsou na ní umístěny ovládací prvky a závěsné popruhy.
- pracovní orgány** - používá se žací hlava se strunou, tři až osmizubé nože a pilové kotouče se špičatými nebo dlátovými noži.

### Detailní popis konstrukce křovinořezu



### **Příprava k použití křovinořezu:**

- a) **startování** – před startem zkontrolovat, zda je úhlový převod dostatečně naplněn mazivem, zda jsou šroubové spoje řádně dotaženy, zkontrolovat zavěšení křovinořezu. Před nastartováním se v okruhu 10 metrů nesmí nikdo nacházet. Křovinořez se položí na zem na volnou plochu a provede se start motoru. Při startu studeného motoru použít sytič.
- b) **zastavení motoru** – páčka se posune do polohy STOP.

### **Příprava k použití rotační bubnové sekačky:**

- a) **nastavení klečí** – pomocí matice
- b) **startování motoru** – páčka plynu do polohy MAX, pro usnadnění startu studeného motoru je karburátor vybaven tlačítkem sytiče, které je nutné nejméně třikrát stlačit. Poté lehce povytáhněte startovadlo do polohy zaskočení západky a pak zatáhněte, popřípadě opakujte.
- c) **zastavení motoru** – páku plynu nastavte do polohy MIN.
- d) **pojezd se strojem** – nastavit maximální otáčky motoru, zmáčněte páku na pravé straně řidítek a zapojte pojezd pákou na levé straně řidítek
- e) **zastavení** – uvolnit páku levé rukojeti, poté uvolnit páku pravé rukojeti a motor vypnout posunutím páčky plynu do polohy MIN (STOP).

## **5. Bezpečnostní pravidla při ovládní malé mechanizace**

Práce s křovinořezem a rotační bubnovou sekačkou zahrnuje mnoho různých situací s jednoduchými či komplikovanějšími pracovními postupy. Některá bezpečnostní opatření při práci s křovinořezem vychází z Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru (pěstební práce, vyžínání porostů).

### **Zásady bezpečného zacházení s malou mechanizací**

Každý pracovník, který pracuje s křovinořezem, musí používat předepsaný pracovní oděv, nejlépe transparentní barvy, ochranné pomůcky (zejména ochranu zraku, sluchu, ochranný oděv, rukavice, dobré boty s protiskluznou úpravou podrážky – nejlépe vysoké, případně kožené kamaše).

Před začátkem práce se musí zkontrolovat stav pilového kotouče (kontrola výskytu prasklin zvukovou zkouškou), zkontrolovat vycentrování nástroje a řádně utáhnout upevňovací šroub. Ke křovinořezům je nutno používat pouze originální nástroje určené pro tento druh strojů. Je zakázáno používat např. pilové kotouče ze stolních okružních pil (byť by měly stejné rozměry), neboť ocel, z níž jsou vyrobeny, nemá záruku potřebné houževnatosti (odolnosti proti roztržení či odlomení).

S pilovým kotoučem, na kterém vznikly trhliny, se nesmí pracovat (přísný zákaz). Při povolování a utahování šroubu pilového kotouče se musí používat buď blokovací zařízení nebo zatlačit zuby pilového kotouče do pařezu nebo kmene. Pilový kotouč křovinořezu musí mít vyrovnanou hrotnici, správně naostřené a rozvedené ozubení podle návodu výrobce. Seřizování ochranného krytu a pilového kotouče, jakož i všechny úkony údržby a oprav křovinořezu se smí provádět jen při zastaveném motoru (kromě seřizování karburátoru). Není dovoleno pracovat bez ochranného krytu řezného orgánu.

Obsluha křovinořezu je povinná před začátkem práce vykázat z ohroženého prostoru všechny osoby, ohrožený prostor je kruhová plocha o poloměru min. 10 - 15m.

Při přecházení s křovinořezem na vzdálenost větší než 50m se musí zastavit chod motoru



křovinořezu. S křovinořezy je zakázáno soustavně kácet stromy většího průměru než 100mm na pařezu (pro tyto práce je již vhodnější motorová pila).

Při práci s křovinořezem se musí dodržovat pracovní režim (tj. doba práce, počet a délka pracovních přestávek) předepsaný pro daný typ křovinořezu v návodu k obsluze. Křovinořez se nesmí přepravovat s nechráněným řezným nástrojem. Musí mít namontován transportní ochranný kryt, popřípadě musí být řezný nástroj demontován.

## **6. Základní údržba a drobné opravy malé mechanizace**

Křovinořez se skládá ze čtyř hlavních konstrukčních skupin:

**a) část motorová** – zdrojem pohonu je většinou jednoválcový dvoudobý motor se vzduchovým chlazením převzatý z motorové pily, který přenáší točivý moment na pracovní orgán hřídele umístěným v trubce. K motorové části patří: spojkový buben, spojka, motorový blok

**b) část hnací a převodová** – hnací hřídel je u motoru zakončen bubínkem odstředivé spojky, na opačném konci drážkováním, na kterém je nasunuta příruba ozubeného kola úhlového převodu

**c) část nosná** – je tvořena ergonomickou multifunkční rukojetí, kterou lze u profesionálních typů nastavit do požadované polohy, a jsou na ní umístěny ovládací prvky se závěsnými popruhy v jednoduchém nebo dvouramenném provedení

**d) pracovní orgány**, které lze rozdělit do tří skupin:

pro vyžínání trávy a buřene – žací hlavy se strunou nebo umělohmotným nožem

pro vyžínání dřevité vegetace – tří, čtyř až osmizubé nože

pro výřez dřevnatých dřevin a tenkých stromů – pilové kotouče se špičatými nebo dlátovými noži

### **Údržba křovinořezu:**

**a) motorová část** - očištění žeber a krytů

- vyčištění vzduchového filtru
- očištění svíčky

**b) hnací a převodová část** - úhlový převod v hlavici převodovky se maže jedenkrát týdně

- ložiska tuhé hnací nápravy se kontrolují v servisu

**c) pracovní nástroje** - při výměně struny vždy provést mechanické očištění

- ostřit listové nože a pilové kotouče

**Údržba rotační bubnové sekačky** se provádí dle návodu k používání. Provádí se především kontrola popřípadě výměna řemenů. Dále se kontroluje popřípadě vyměňuje lanko pojezdů, nože žacího ústrojí. U motoru je třeba dbát na použití doporučeného paliva a kontroly množství olejové náplně motoru. Výměna oleje se provádí podle lhůt určených výrobcem. U převodové skříně se kontroluje olejová náplň a výměna se provádí podle pokynů výrobce.

## **Název tematického celku: *Obsluha malé zemědělské komunální mechanizace (vzdělávací materiál)***

### **1. Údržba křovinořezu**

Úkolem praktického cvičení je provést údržbu křovinořezu.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Provést údržbu motorové části křovinořezu.
- 2) Provést údržbu hnací a převodové části.
- 3) Provést očištění pracovního nástroje a doplnit strunu.
- 4) Naostřit listové nože a pilové kotouče.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Křovinořez, štětec, mýdlový roztok, pracovní stůl se svěrákem, pilník, předepsaný olej dle výrobce, struna.

#### **Postup při cvičení:**

Nejprve proveďte hrubé očištění křovinořezu. Potom demontujte kryt a vyčistěte vzduchový filtr. Doplněte mazací tuk v úhlovém převodu, vyčistěte a nastavte vzdálenosti elektrod zapalovací svíčky, vyčistěte palivovou nádrž a palivový filtr, popřípadě seřídte karburátor. Demontujte strunovou hlavici a doplněte strunu. Pro broušení listových nožů a pilových kotoučů použijte vhodný pilník, elektrickou brusku použijte jen při větším otupení. Při broušení je třeba dbát na vyváženost řezného orgánu.

### **2. Údržba rotační bubnové sekačky**

Úkolem praktického cvičení je provést údržbu rotační bubnové sekačky.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Proveďte napnutí řemenu pojezdu a kontrolu seřízení napínacího mechanismu řemenu rotoru.
- 2) Zkontrolujte, popřípadě vyměňte nože žacího ústrojí.
- 3) Zkontrolujte, popřípadě doplňte množství oleje v motoru.
- 4) Zkontrolujte, zda neuniká olej z převodové skříně.
- 5) Zkontrolujte lanko pojezdu, popřípadě jej namažte silikonovým olejem.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Rotační bubnová sekačka, pracovní stůl se svěrákem, pilník, předepsaný olej dle výrobce.

#### **Postup při cvičení:**

Nejprve proveďte hrubé očištění rotační bubnové sekačky. Demontujte kryt a proveďte napnutí řemenu pojezdu. Zkontrolujte správné nastavení napínací kladky řemenu rotoru vůči skříni sekačky. Před výměnou nožů vždy sejměte koncovku ze zapalovací svíčky. Vyměňte nože žacího ústrojí. Zkontrolujte množství motorového oleje, popřípadě doplňte motorový olej předepsaný výrobcem. V případě úniku oleje z převodové skříně je nutno doplnit předepsaným olejem. Jestliže je lanko pojezdu opotřebené, proveďte jeho výměnu.

### **3. Příprava rotační bubnové sekačky k použití**

Úkolem praktického cvičení je připravit rotační bubnovou sekačku k sečení.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Nastavte kleče.
- 2) Proved'te nastartování motoru.
- 3) Proved'te rozběh žacího ústrojí a následně zapojte pojezd.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Rotační bubnová sekačka, potřebné nářadí, volná plocha.

#### **Postup při cvičení:**

Polohu klečí nastavte po otočení matice a vhodnou polohu zajistěte nasunutím matice na kolík. Poté matice dotáhněte. Při startování motoru nastavte ovládací páčku plynu do krajní polohy MAX. Při startu studeného motoru použijte sytič. Pomocí startovadla nastartujte motor. Při zastavení motoru nastavte páku plynu do polohy MIN. Rozběh žacího disku proved'te pákou na pravé straně řídítek. Zapojení pojezdu proved'te pákou na levé straně řídítek. Pro zastavení uvolněte páku u levé rukojeti a pro zastavení pohonu žacího stroje uvolněte páku na pravé rukojeti.

### **4. Příprava křovinořezu k použití**

Úkolem praktického cvičení je připravit křovinořez k použití

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Proved'te montáž pracovních nástrojů na upínací hlavici křovinořezu.
- 2) Proved'te nastartování motoru.
- 3) Proved'te ukázkou pracovních postupů při práci s křovinořezem.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Křovinořez, potřebné nářadí, porost určený k vyžínání.

#### **Postup při cvičení:**

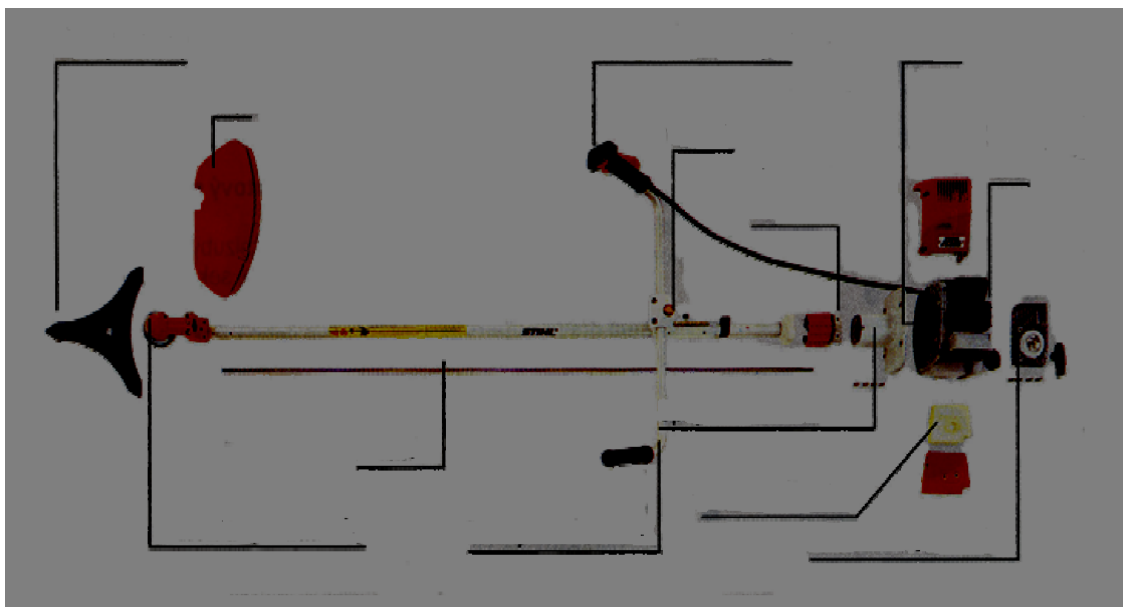
Podle porostu použijte vhodný pracovní nástroj a proved'te jeho montáž na upínací hlavici křovinořezu. Před startováním zkontrolujte, zda je úhlový převod dostatečně naplněn mazivem. Dále zkontrolujte dotaženost všech šroubových spojů. Křovinořez se zásadně startuje na zemi a v okruhu minimálně 10 metrů se od křovinořezu nikdo nesmí nacházet. Po spuštění se křovinořez zavěsí na nosné popruhy, jimiž je opásán obsluhující pracovník. Následně proved'te ukázkou celoplošného, pruhového a ploškového vyžínání.

### **5. Konstrukce křovinořezu**

Úkolem praktického cvičení je popsat části křovinořezu.

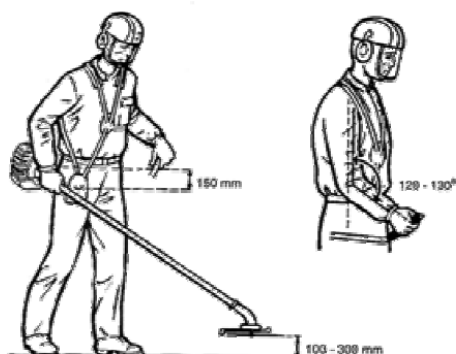
### Zadané úkoly:

Do následujícího schématu popište jednotlivé části křovinořezu



### 6. Kontrolní otázky

- 1) Popište mechanizační prostředky, které se používají pro údržbu veřejné zeleně.
- 2) Vysvětlete, co ovlivňuje výběr správného druhu mechanizace.
- 3) Charakterizujte základní postupy při mechanickém ožínání buřene pomocí křovinořezu.
- 4) Vyjmenujte základní konstrukční prvky křovinořezu.
- 5) Charakterizujte postup při přípravě k použití rotační bubnové sekačky.
- 6) Uveďte základní bezpečnostní pravidla při ovládání malé mechanizace.
- 7) Vyhledejte nabízené typy křovinořezů a porovnejte je podle výkonu a ceny.
- 8) Vyhledejte nabízené typy rotačních bubnových sekaček a porovnejte je podle výkonu a ceny.
- 9) Které provozní kapaliny se používají u křovinořezů?
- 10) Které provozní kapaliny se používají u rotačních bubnových sekaček?
- 11) Podle obrázku vysvětlete správné upevnění křovinořezu na popruhu.



<p><b>Název tematického celku:</b> Zásady údržby a uložení zemědělské techniky v posezonním období s důrazem na zamezení znečištění životního prostředí</p>
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek seznamuje s významem péče o zemědělskou techniku, základními druhy opotřebení, diagnostikování technického stavu, zásad plánování údržeb, oprav strojů a jejich následné uložení v mimosezonním období.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Poruchy strojů, druhy opotřebení, diagnostika technického stavu, dovolené a mezní opotřebení, zásady provozní péče o techniku, technická údržba, opravy strojů, preventivní opravy a uložení zemědělské techniky.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech Technická zařízení a doprava, Zemědělská technika a dovednosti získané při praxi a při absolvování výcviku pro jednotlivé skupiny řídičských oprávnění.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Zásady péče o zemědělskou techniku.</li> <li>2) Zásady plánování technických údržeb traktoru.</li> <li>3) Diagnostika technického stavu.</li> <li>4) Opravy strojů.</li> <li>5) Organizace preventivní péče o stroje.</li> <li>6) Skladování zemědělské techniky.</li> </ol>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Práce s jednotlivými návody strojů, využití odborných zkušeností při práci se stroji, včasné plánování technických údržeb strojů, využití moderních způsobů diagnostikování technického stavu zemědělských strojů.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) prakticky provede provozní péči zemědělských strojů,</li> <li>2) je schopen naplánovat technické údržby strojů,</li> <li>3) vysvětlí význam diagnostiky strojů,</li> <li>4) je schopen včas provést opravy strojů,</li> <li>5) naplánuje jednotlivé stupně údržby traktoru,</li> <li>6) provede vhodné skladování techniky v mimosezonním období.</li> </ol>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b>          Bauer, F. a kol. <i>Traktory</i> Praha 2006. ISBN 80-86726-15-0          Pastorek, Z. <i>Traktory I. Praha 2001</i>          Kuchtík, F. <i>Praxe – učebnice pro střední zemědělské odborné školy</i>. Praha 2001. ISBN 80-86392-04-X          Rédl, O. <i>Základy mechanizace II</i>. Praha 1997 ISBN 80-901645-1-4          Příručka pro opravu a údržbu zemědělské techniky-Profi Press, 2014.</p>

## **Název tematického celku: *Zásady údržby a uložení zemědělské techniky v sezonním období s důrazem na zamezení znečištění životního prostředí (učební text)***

### **1. Zásady péče o zemědělskou techniku**

Pravidelná péče o stroje má preventivní charakter. Její jednotlivá opatření omezují vznik, rychlost a rozsah opotřebení. Pokud by byl procesu opotřebení ponechán volný průběh, nebyly by stroje po krátké době pro různé poruchy schopny dalšího provozu. Z tohoto důvodu se o zemědělskou techniku pečuje preventivně.

Jednotlivá preventivní opatření provozní péče představují: technickou údržbu strojů, technickou diagnostiku a opravy strojů.

Technická údržba strojů je soubor opatření nezbytných k zabezpečení provozu strojů mezi plánovanými opravami. Jedná se především o mytí, mazání a seřizování stroje. Tyto pracovní operace se vykonávají vždy v určitých intervalech. Jedná se o nejnnutnější preventivní péči.

Technická diagnostika je soubor opatření, která určují technický stav stroje a stupeň jeho provozuschopnosti a ze zjištěných výsledků se vyvodí závěry o případné opravě nebo dalším provozu.

Opravy strojů představují soubor opatření jež mají obnovovat provozuschopnost strojů po poruchách (náhodné opravy) nebo před mezním opotřebením (preventivní opravy). Předcházíme tím výskytu havarijních poruch.

V současné době v zemědělství roste počet výkonných, složitých a drahých strojů, které lze při poruše problematicky nahradit. To klade zvýšené nároky na jejich bezporuchový chod během pracovního nasazení, na preventivní péči a kvalitu oprav.

### **2. Zásady plánování technických údržeb traktoru**

Pravidelná a správně prováděná údržba zabezpečuje bezporuchový provoz. Všechny úkony jsou zahrnuty do plánované údržby. Plánovaná údržba začíná hned po uvedení traktoru do provozu.

Důslednou údržbou se předchází předčasnému vzniku možných technických závad, traktor je udržován pro bezpečný a spolehlivý provoz a prodlužuje se životnost jeho jednotlivých dílů. Plánovanou údržbou se rozumí denní údržba, technická údržba prvního, druhého, třetího a čtvrtého stupně a technická údržba po generální opravě. Většinu prací plánované údržby provádí řidič traktoru. Nemá-li dostatečné technické vybavení, svěří údržbu odborné dílně. Při všech pracích důsledně dodržuje pokyny bezpečnosti práce.

#### **Denní údržba**

Po každých 8 – 10 hodinách práce motoru řidič zkontroluje:

- a) těsnost spojů chladicího systému, popřípadě doplnění chladicí kapaliny,
- b) těsnost spojů mazacího systému motoru, popřípadě doplnění motorového oleje,
- c) kontrola, popřípadě vyčištění předčističe vzduchu,
- d) těsnost kapalinových brzd, kapalinového ovládání spojky a množství brzdové kapaliny,
- e) množství oleje v nádržce posilovače řízení,
- f) tlak vzduchu v předních a zadních pneumatikách,
- g) dotažení šroubu a matic řídicích tyčí, pák, předních a zadních kol,
- h) stav závěsných a připojovacích zařízení včetně přívěsu.

### **Technická údržba 1**

Provádí se pravidelně po odpracování každých 100 motohodin. Je nutné:

- a) provést úkony denní a technické údržby,
- b) změřit množství oleje v portálech převodovce a rozvodovce,
- c) u traktoru s pohonem přední nápravy zkontrolovat množství oleje v nádržce tlumiče řízení, ve skříni přední nápravy a v reduktorech kol,
- d) zkontrolovat výšku hladiny elektrolytu v akumulátorové baterii, očistit pólové vývody a natřít je mazacím tukem,
- e) zkontrolovat stav a činnost elektrické výstroje a příslušenství,
- f) napnout klínový řemen náhonu vodního čerpadla a alternátoru,
- g) namazat vypínací objímku spojky a lanko bovdeny ruční brzdy,
- h) promazat tukem čep konzoly přední nápravy a klouby předního vývodového hřídele,
- i) zkontrolovat množství oleje ve skříni převodů předního vývodového hřídele,
- j) zkontrolovat otevírací tlak vstřikovačů a funkci vstřikovacích trysek,
- k) provést odvzdušnění palivového systému,
- l) provést údržbu čističe vzduchu a výměnu olejové náplně.

### **Technická údržba 2**

Provádí se pravidelně po odpracování každých 200 motohodin. Je nutné:

- a) provést úkony denní a technické údržby 1,
- b) kontrolovat zadní stírač,
- c) vyměnit olej v motoru,
- d) zkontrolovat pružné spojky sloupku řízení,
- e) vyčistit odstředivý čistič oleje, nádobku a sítko hrubého čističe paliva,
- f) provést kontrolu, popřípadě doplnění olejové náplně skříňky řízení,
- g) promazat tukem hlavici válce posilovače řízení,
- h) vyjmout a vyčistit vložku sacího čističe oleje čerpadla hydrauliky,
- i) promazat tukem třmen silové regulace.

### **Technická údržba 3**

Je nutné:

- a) provést úkony denní, technické údržby 1 a 2,
- b) vyměnit vložku jemného čističe paliva a filtru oleje hydrauliky,
- c) namazat čepy dveří,
- d) zkontrolovat vůli ventilů, sbíhavost předních kol, činnost ruční brzdy
- e) vypustit kondenzát ze vzduchojemu vzduchotlakých brzd,
- f) promazat ložisko hřídele řízení,
- g) zkontrolovat těsnost kapalinového tlumiče sedadla,
- h) namazat tukem čepy předního třibodového závěsu,
- i) provést vyčištění, kontrolu, popřípadě seřízení brzd v traktoru.

### **Technická údržba 4**

Je nutné:

- a) provést úkony denní, technické údržby 1, 2 a 3,
- b) vyměnit olej ve skřínce v řízení, posilovač řízení, olej v portálech, převodovce a rozvodovce,
- c) vyměnit vložku plniče pneumatik u kompresoru,
- d) provést promazání ložisek elektromotoru topení, zkontrolovat stav uhlíků elektromotoru topení,

e) provést výměnu oleje ve skříni převodů předního vývodového hřídele,  
V následující tabulce je uveden přehled provádění údržbářských úkonů podle počtu odpracovaných motohodin.

**Tabulka úkonů údržby**

Úkon	provádí se vždy po odpracování Mh						
	8 - 10	60*	100	200	600	1200	2400
1. Kontrola oleje							
2. Kontrola chladicí kapaliny							
3. Kontrola, resp. vyčištění filtru vzduchu							
4. Stav dotažení šroubových spojů							
5. Těsnost palivového systému							
6. Pravidelnost chodu, mazání, dobíjení							
7. Napnutí klínového řemene							
8. Výměna oleje a čističe oleje							
9. Čistění hrubého čističe paliva							
10. Kontrola otevíracího tlaku vstříkovačů							
11. Kontrola vůle ventilů							
12. Kontrola předstihu vstříku paliva							
13. Kontrola vůle páček spojky							
14. Výměna vložky jemného čističe paliva							
15. Kontrola dotažení matic hlavových šroubů							
16. Revize stavu alternátoru a spouštěče							
17. Zabroušení ventilů a sedel							
18. Seřízení vstříkovacího čerpadla							
19. Kontrola vlož.válců, pístů a kroužků							
20. Kontrola, resp. výměna pryžových hadic							

### **3. Diagnostika technického stavu**

Nová zemědělská technika klade vysoké požadavky na odbornou kvalifikaci pracovníků obsluhujících stroje i na formy a způsob řízení provozu, na organizační činnost pracovníků a jejich kvalifikaci a vyžaduje i správný systém zabezpečování provozuschopnosti.



Rostoucí složitost používaných strojů, nové konstrukční prvky, převážně technicky složitější (hydraulické pohony, elektronika, prvky automatické regulace) zvyšují i cenu strojů, a proto kromě odborné kvalifikace obsluhujícího pracovníka je třeba maximálně využít hlavní čas práce strojů, snižovat čas potřebný na údržbu nebo případnou opravu.

Technickou diagnostikou se většinou rozumí diagnostika bezdemontážní a nedestruktivní. Diagnostické prostředky tvoří soubor technických zařízení a pracovních postupů pro zjištění a vyhodnocení technického stavu stroje.

Každá strojní součást jakéhokoliv stroje podléhá opotřebení, jehož velikost se mění a závisí na době a způsobu používání. Příčinou snížení provozuschopnosti stroje může být náhodné poškození nebo opotřebení. Náhodné poškození (porucha) nastává zejména nedodržením pravidelných údržeb nebo přetížením stroje. Lze mu předcházet pravidelnou péčí o stroj, technickou údržbou, okamžitým odstraňováním viditelných závad a správným provozováním stroje.

Opotřebení nastává u všech mechanizačních prostředků, nelze mu zcela předejít, ale je možné snížit jeho velikost správnou péčí. Opotřebení je trvalá nežádoucí změna povrchu vyvolaná vzájemným působením stykových ploch pohybujících se součástí nebo působením prostředí na povrchy součástí.

Základní druhy opotřebení jsou adhezivní, abrazivní, erozivní, kavitační, únavové, vibrační a ostatní (lomy, rázy, deformace).

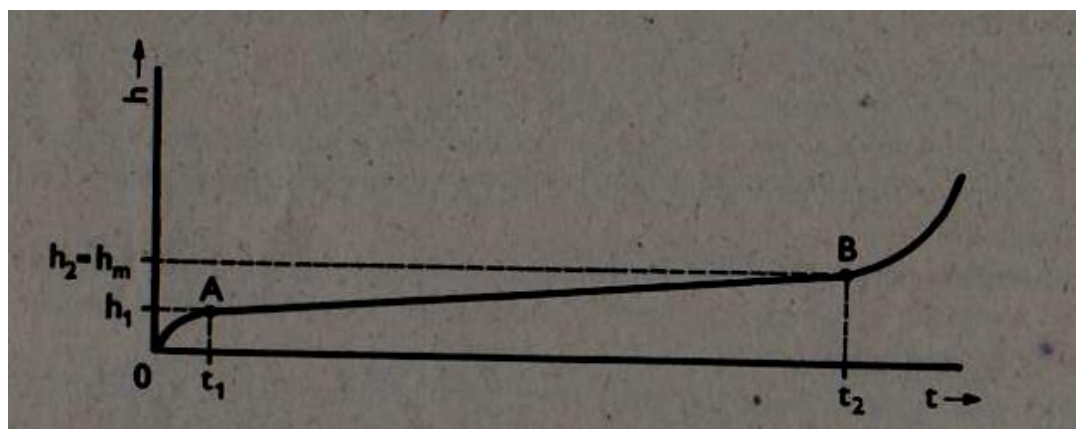
### Diagram průběhu opotřebení

křivka OA - doba záběhu

křivka AB - doba provozu

$h$  - velikost opotřebení

$t$  - doba provozu



### Požadavky na technickou diagnostiku:

- poskytnout nezbytné informace řízení procesu oprav strojů
- určit technický stav stroje, strojních skupin a podskupin, přírůstek opotřebení a stanovit pravděpodobnou dobu provozu do plánované opravy
- vykonat technické kontroly během provozu stroje pro zjištění a včasné odstranění skrytých závad, které by mohly způsobit poruchu stroje
- zjistit příčinu zjevné poruchy stroje

Od diagnostiky se vyžaduje, aby nejen hodnotila technický stav strojů, ale aby předpovídala další vývoj technického stavu a umožňovala podle získaných informací ekonomicky řídit a usměrňovat provoz a péči o stroje.

## **4. Opravy strojů**

Opravy strojů mohou být náhodné nebo preventivní. Náhodné opravy se vykonávají při vzniku náhodných poruch během provozu stroje. Dle rozsahu a charakteru poruch se vykonávají v dílně nebo ve specializované opravně. Preventivní opravy se vykonávají před vznikem poruchy. Mohou být buď plánované, nebo na základě diagnostické prohlídky. Při střední opravě se obnovuje provozuschopnost s důkladnou kontrolou celého stroje. Při generální opravě se celý stroj úplně demontuje, vymění se nebo renovují opotřeбенé díly, součásti a části a po opětovné montáži se stroj seřídí. Při sezonní opravě se po důkladném vyčištění stroje a rozšířené technické údržbě odstraní poruchy, opraví se poškozené části, stroj se seřídí, nakonzervuje a uloží.

## **5. Organizace preventivní péče o stroje**

Při technické údržbě se předepsané pracovní úkony vykonávají vždy v určitých intervalech. Tyto intervaly vyplývají z obecných zásad pro mazání, ochranu proti korozi a seřizování. Pro stanovení meziúdržbových cyklů se používají tyto jednotky: skutečně spotřebované množství motorové nafty, skutečně odpracované hodiny nebo motohodiny, základní kilometry ujeté vozidlem nebo výkonnostní ukazatele (zpracovaná plocha, hmotnost, objem apod.).

Preventivní péče o stroje zahrnuje všechny úkony od denního ošetřování přes technickou údržbu, provozní, běžné a posezonní opravy až po generální opravy. Zavádí se komplexní péče o zemědělskou techniku, která je rozdělena na tři stupně.

### **První pečovatelský stupeň**

Obsahem je základní preventivní péče, denní údržba, technické údržby, diagnostika a operativní odstraňování provozních poruch strojů, posezonní opravy a uskladnění stroje. Vykonává se v zemědělském podniku.

### **Druhý pečovatelský stupeň**

Jeho náplní jsou posezonní, celkové a střední opravy. Uvedené opravy se provádí jak v zemědělském podniku, tak ve specializovaných opravárnách.

### **Třetí pečovatelský stupeň**

Jeho náplní jsou generální opravy strojů, strojních skupin a podskupin a renovace strojních součástí, které se provádí ve specializovaných opravárnách.

## **6. Skladování zemědělské techniky**

Pro garážování nákladních automobilů, traktorů, vleků a skladování zemědělských strojů se v praxi uplatňují garáže s rozponem 9 až 12 metrů, členěné na jednotlivá pole. Z požárních důvodů se prostory pro 4 až 6 strojů oddělují nehořlavými příčkami. Větrání objektů je větracími mřížkami v oknech a v dolní části dveřních křídel. Prostor garáží může být temperován.

Pro uskladnění dopravních a mechanizačních prostředků slouží především kůlny, které mohou být otevřené, polootevřené a uzavřené. Otevřené kůlny jsou zpravidla průjezdné o rozponu 9 až 12 metrů s podjezdovou výškou 3 až 4 metry a modulem 4,5 až 6 metrů dle typů uskladněné zemědělské techniky. Konstrukce může být ocelová nebo železobetonová. Pro uskladnění zemědělské techniky mohou sloužit po adaptaci i starší objekty (haly, kůlny), ale musí splňovat požární a bezpečnostní předpisy.

**Název tematického celku: *Zásady údržby a uložení zemědělské techniky v sezonním období s důrazem na zamezení znečištění životního prostředí (vzdělávací materiál)***

## **1. Údržba akumulátoru**

Úkolem praktického cvičení je provést údržbu, kontrolu, popřípadě nabití akumulátoru.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Provést celkové očištění vnějšího povrchu akumulátoru.
- 2) Vyšroubovat zátky a zkontrolovat výšku hladiny elektrolytu.
- 3) Zkontrolovat hustotu elektrolytu.
- 4) Zkontrolovat napětí jednotlivých článků.
- 5) Nakonzervovat pólové vývody akumulátoru.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Akumulátor, hustoměr, voltmetr, nabíječka, souprava maticových klíčů, destilovaná voda, konzervační tuk a čisticí prostředky.

### **Postup při cvičení:**

Nejprve je třeba provést hrubé očištění akumulátoru. Následně vyšroubovat zátky jednotlivých článků a provést kontrolu hladiny elektrolytu (hladina elektrolytu musí být 10 mm nad články). V případě nižší hladiny dolít destilovanou vodu. Hustoměrem provést kontrolu hustoty elektrolytu a pomocí voltmetru zkontrolovat napětí, které by mělo být 2,15 V. V případě nižší hodnoty je nutno provést nabíječkou dobití akumulátoru. Po úplném nabití je třeba uzavřít zátky a pomocí konzervačního tuku ošetřit pólové vývody akumulátoru.

## **2. Údržba pneumatik**

Úkolem praktického cvičení je provést kontrolu stavu a nahuštění pneumatik, popřípadě opotřebené pneumatiky vyměnit.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zkontrolovat stav plášťů kol.
- 2) V případě opotřebení vyměnit pneumatiku.
- 3) Provést kontrolu nahuštění pneumatik.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Kolový traktor, traktorový přívěs, klíč na matice kol, zvedák, zakládací klíny, tlakoměr, náhradní kolo a návody k obsluze.

### **Postup při cvičení:**

Nejdříve zkontrolovat stav dezénu pneumatik (hloubka dezénu dle zákona minimálně 1,6 mm). V případě nedostatečné hloubky nebo poškození dezénu je nutno pneumatiku vyměnit. Při výměně se musí traktor zajistit (pomocí zakládacích klínů), zvednout traktor nebo přívěs hydraulickým zvedákem a pneumatiku vyměnit. Dbát na řádné dotažení matic nebo šroubů kol.

Následně provést kontrolu tlaku vzduchu v pneumatikách pomocí tlakoměru. Hodnoty tlaku musí odpovídat předepsaným hodnotám v návodu k obsluze.

### **3. Odvzdušnění palivové soustavy vznětového motoru**

Úkolem praktického cvičení je provést odvzdušnění palivové soustavy v případě, že dojde palivo v nádrži, nebo po čištění palivových čističů. Odvzdušnění se provádí také po demontáži potrubí nebo po opravě části palivové soustavy.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Zkontrolovat dostatek paliva v nádrži a vyčistit odvzdušňovací otvor v uzavíracím víčku palivové nádrže.
- 2) Vyčistit skleněnou jímku odkalovače dopravního čerpadla.
- 3) Postupně povolit odvzdušňovací šrouby od dopravního čerpadla přes palivové filtry až ke vstřikovacímu čerpadlu.
- 4) Ručním dopravním čerpadlem načerpat naftu.
- 5) Po odvzdušnění řádně dotáhnout odvzdušňovací šrouby.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Traktor se vznětovým motorem, souprava maticových klíčů, šroubováky a čisticí prostředky.

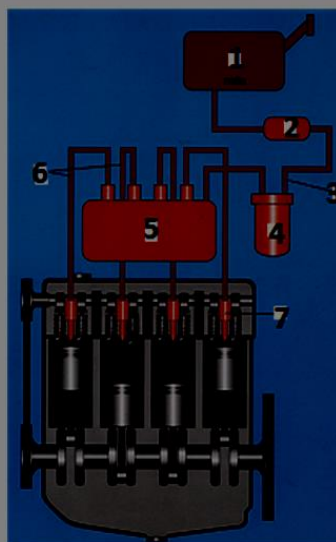
#### **Postup při cvičení:**

Nejdříve je nutno doplnit palivo v nádrži a zkontrolovat správnou funkci víčka nádrže (otvorem se musí přisávat vzduch). Dále se musí vyčistit hrubý filtr (skleněná jímka) a jemné palivové filtry. Následně postupně povolovat odvzdušňovací šrouby ve směru cesty paliva od nádrže přes palivové filtry až ke vstřikovacímu čerpadlu a ručním dopravním čerpadlem čerpat naftu tak dlouho, až z odvzdušňovacích otvorů vytéká palivo bez vzduchových bublin. Pak postupně utahovat odvzdušňovací šrouby až ke vstřikovacímu čerpadlu. Na závěr se musí všechny naftou znečištěné části dokonale očistit.

Na následujícím schématu jsou znázorněny jednotlivé části palivové soustavy vznětového motoru.

#### **Palivová soustava**

- Palivová nádrž s palivoměrem (1)
- Palivové dopravní čerpadlo (2)
- Palivové potrubí (3)
- Čističe paliva (4)
- Vysokotlaké palivové vstřikovací čerpadlo (5)
- Vysokotlaké potrubí ke vstřikovačům (6)
- Vstřikovače (7)
- Elektrické žhavicí svíčky pro spuštění studeného motoru
- Čističe vzduchu



## **4. Kontrola přední nápravy a sbíhavosti kol**

Úkolem praktického cvičení je provést kontrolu přední nápravy, zejména stav a dotažení šroubů přední nápravy, stav pevných částí a pohyblivých ramen včetně provedení kontroly sbíhavosti kol přední nápravy.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zkontrolovat stav a dotažení veškerých šroubových spojů přední nápravy.
- 2) Zkontrolovat neporušenost ráfků přední nápravy.
- 3) Zkontrolovat funkci a stav převodu řízení.
- 4) Zkontrolovat vůli ložisek náboje kola, popřípadě ji vymezip.
- 5) Promazat ložiska a čepy podle mazacího plánu.

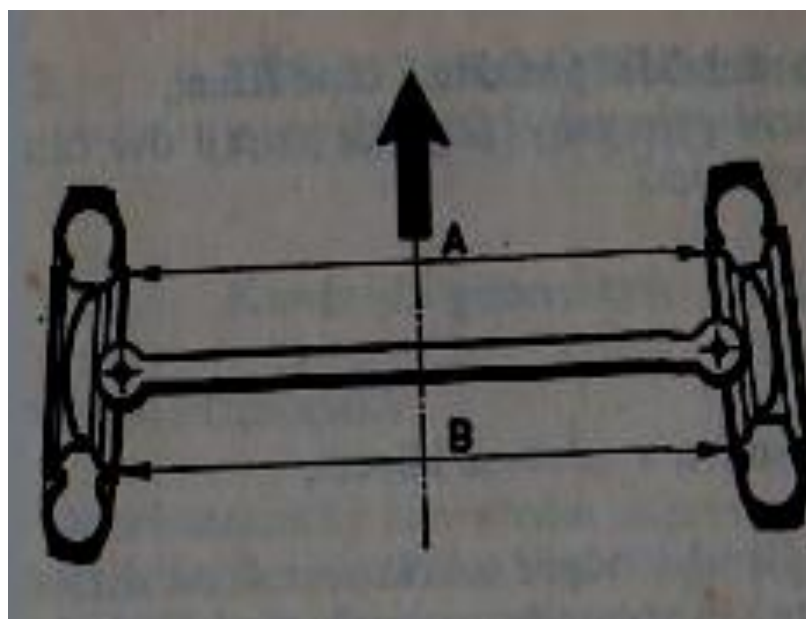
### **Pomůcky pro cvičení:**

Traktor, souprava nářadí, zvedák a přípravky pro měření sbíhavosti kol.

### **Postup při cvičení:**

Před kontrolou vozidlo zabrzdít a zvedákem zvednout přední nápravu tak, aby se kola mohla volně otáčet. Poté zkontrolovat dotažení a zajištění všech matic a šroubů nápravy, funkci a stav převodu řízení, vůli všech čepů, vůli ložisek náboje kola a její vymezení dotažením matice kola. Při otáčení kola zkontrolovat házivost disku. Podle mazacího plánu promazat ložiska a čepy, popřípadě vyměnit olej v převodu v řízení. Sbíhavost měřit po uvolnění zvedáku, kola musí být postavena do přímého směru jízdy. Měřicí tyčí změřit vzdálenosti kol ve středu ráfku vpředu a vzadu. Rozdíl v obou měřeních musí odpovídat údajům výrobce vozidla. Při nesprávné sbíhavosti seřídit vzdálenost změnou délky řídicích tyčí nebo spojovací tyče (podle druhu řízení).

Na následujícím schématu je zobrazena kontrola a měření sbíhavosti (A - vzdálenost ráfků v přední části, B - vzdálenost ráfků v zadní části).



<b>Název tematického celku:</b> Využití GPS v zemědělské praxi a její význam v současné době
<b>Anotace:</b> Tematický celek charakterizuje využívání GPS v současné zemědělské praxi, zejména s ohledem na tzv. přesné zemědělství. Řeší přesný pohyb agregátů po pozemcích a s tím spojený ekonomický efekt. Zároveň řeší významný dopad na životní prostředí (přesné hnojení, postřiky) a dopad půdo-ochranný (minimalizace přejezdů).
<b>Klíčová slova:</b> GPS, přesné zemědělství, přejezdy, utužení půdy, hnojení, pohyb agregátů, satelitní navigace, satelit, rozteče, seřizení, parametry, registrace, snímání, tolerance.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na učivo získané v teoretickém odborném předmětu Zemědělská technika a v předmětu Technická zařízení a doprava. Abcd.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) GPS – vysvětlení principů činnosti a základních pojmů. 2) Způsoby využívání satelitní navigace obecně. 3) Využití v tzv. přesném zemědělství. 4) Nácvik praktického využívání monitoru v traktoru. 5) Nastavení monitoru. 6) Nácvik praktické jízdy po pozemku podle GPS.
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad a dialog, využití odborné technické literatury a internetu, využití konkrétní GPS a traktoru, příp. jiného vozidla, nácvik nastavení a vlastního přesného pohybu po pozemku, metody týmové práce.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) chápe princip činnosti GPS, 2) umí nastavit a využívat GPS, 3) umí se podle GPS pohybovat s agregátem po pozemku, 4) umí nastavit GPS na jiné parametry (pro jinou soupravu), 5) umí vysvětlit ekonomický a ekologický přínos využití GPS, 6) umí ovládat soupravu pomocí GPS.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Mechanizace zemědělství: <i>odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku</i> . Praha: Profi Press s.r.o., 5-2011. Vychází měsíčně. ISSN 0373-6776 Mechanizace zemědělství: <i>odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku</i> . Praha: Profi Press s.r.o., 5- 2013. Vychází měsíčně. ISSN 0373-6776 Mechanizace zemědělství: <i>odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku</i> . Praha: Profi Press s.r.o., 9-2012. Vychází měsíčně. ISSN 0373-6776 Steiner, I. Černý, J. GPS od A do Z. Praha: eNav, s.r.o 2002. ISBN 80-238-8423-9

## Název tematického celku: *Využití GPS v zemědělské praxi a její význam v současné době (učební text)*

### **1. GPS – vysvětlení principů činnosti a základních pojmů**

**Global Positioning System**, česky Globální polohovací systém, zkráceně **GPS**, je vojenský globální družicový polohový systém provozovaný Ministerstvem obrany Spojených států amerických, s jehož pomocí je možno určit polohu a přesný čas kdekoli na Zemi nebo nad Zemí s přesností do deseti metrů. Přesnost GPS lze s použitím dalších metod ještě zvýšit až na jednotky centimetrů. Část služeb tohoto systému s omezenou přesností je volně k dispozici i civilním uživatelům.

V současné době se systém využívá v mnoha oborech lidské činnosti. Na provoz GPS se ročně vynakládá přibližně 900 milionů amerických dolarů z rozpočtu USA.

Počátkem 80. let se projekt dostává do finančních problémů. V roce 1983, kdy sovětská stíhačka ve vzdušném prostoru SSSR sestřelila civilní dopravní letadlo Korean Air Flight 007 (KAL 007), přičemž všech 269 lidí na palubě zahynulo, oznámil americký prezident Ronald Reagan, že po dokončení bude GPS k dispozici i pro mimoplanetární účel. V roce 1990 během války v Perském zálivu byla dočasně deaktivována selektivní dostupnost (SA) pro neautorizované uživatele, z důvodu nedostatku armádních přijímačů. Zapojena byla opět prvního července 1991. Definitivní zrušení selektivní dostupnosti nastalo 1. května 2000. První družice bloku IIR-M podporující nový civilní signál označovaný L2C byla vypuštěna 25. září 2005.

Celý systém GPS lze rozdělit do 3 segmentů: *kosmický, řídicí, uživatelský*.

Pokud je anténa přijímače částečně zastíněna nebo jsou v blízkosti odrazivé materiály, existuje možnost, že přijímá také signály odražené a tedy opožděné. Velikost této chyby je závislá na vlastnostech okolí a míře zastínění. Konstrukce přijímače dříve výrazně ovlivňovala měření díky malému počtu kanálů, snížené přesnosti u 8bitových procesorů, malé citlivosti na vstupu. Dnes má vliv především metodika výpočtu, kdy jsou do algoritmu vnášeny předpoklady podle způsobu využití přijímače (doprava, letectví, turistika) a vlastnosti antény, její konstrukce a umístění.

### **2. Způsoby využívání satelitní navigace obecně**

Méně často je u našich zemědělských strojů využíván ruský systém GLONASS. Tento systém byl původně vyvinut také jako vojenský, jako odpověď na americký systém GPS v období tzv. studené války. Oba systémy (GPS a GLONASS) tím, že jsou původně vojenské, nedávají záruky plného civilního využití ve výjimečných situacích.

Jako ryze civilní je plánován autonomní evropský systém Galileo (GNSS). Měl by být obdobou jak systému GPS tak GLONASS. Výstavbu zajišťuje Evropská unie reprezentovaná Evropskou komisí a Evropskou kosmickou agenturou. Galileo měl být původně provozuschopný od roku 2010, ale podle nových plánů se nejbližší rok spuštění plánuje na rok 2018. Systém je navržen jako projekt řízený a spravovaný civilní správou. Plný systém

bude sestávat z třiceti družic (27 operačních a 3 záložní) obíhajících ve třech rovinách po kruhových drahách na střední oběžné dráze Země ve výšce 23222 km. Každá z rovin dráhy bude svírat s rovinou rovníkový úhel  $56^{\circ}$ , což umožní využívat navigační systém bez potíží až do míst ležících na  $75^{\circ}$  zeměpisné šířky. Velký počet družic, z nichž tři budou záložní, zajistí spolehlivou funkci systému, i když některá družice přestane správně pracovat. Umožní každému držiteli přijímače signálu určit jeho aktuální polohu s přesností menší než 1 metr. Největší potenciál má systém především v letecké, silniční, námořní, železniční, městské, říční atd. dopravě. Nabízí však široké využití i v dalších oblastech, kde zvýší bezpečnost, přesnost a komfort i v dalších odvětvích: energetice, průmyslu, bankovníctví, zemědělství, civilní ochraně, životním prostředí, stavebnictví atd.

Bude poskytovat 4 druhy služeb.

*Základní službu* - poskytování základního signálu zdarma.

*Komerční službu* - řízenou poskytovatelem tzn, operátorem systému Galileo.

*Věřejně regulovanou službu* - pouze pro státem vybrané uživatele.

*Vyhledávací a záchrannou službu* - službu nouzové lokalizace.

I když satelitní navigace GPS byla původně vyvinuta pro vojenské využití, dnes se stala zásadním pomocníkem v mnoha odvětvích lidské činnosti. Zvláště v současné době, kdy přesnost v řádu cm až mm a dostupná cena umožnila donedávna nemyslitelné rozšíření ve všech oblastech lidské činnosti:

- 1) *v námořní dopravě* nejen pro velké námořní lodě, ale i pro drobné uživatele, jejich vyšší bezpečnost při pohybu jak po moři, tak v pobřežních vodách, je nedílnou součástí všech plavidel (rybářské lodě, čluny, jachting),
- 2) *v silniční dopravě ve spojení s mapami silničních sítí umožňuje řidičům najít optimální trasu do cílové stanice, vedoucím pracovníkům zprostředkuje sledování jejich dopravních prostředků,*
- 3) *v zemědělství zajišťuje přesný pohyb agregátů po poli a tím zlepšuje ekonomiku a efektivnost jejich provozu, šetří pohonné hmoty a životní prostředí, pracuje s přesností na 2cm, využívá se nejen pro přesnou práci agregátů na poli, ale i pro sledování jejich činnosti a ukládání dat do počítače vedoucího,*
- 4) *v turistice zaznamenala masové rozšíření ve spojení s turistickými mapami s všeobecným rozšířením sítě mobilních telefonů,*
- 5) *v geodézii ke zpřesňování mapových podkladů,*
- 6) *v ostatních odvětvích pro vyhledávání osob díky aktivním mobilním telefonům, pro zjišťování polohy zabezpečených odcizených vozidel a dalších předmětů atd.*

### **3. Využití v tzv. přesném zemědělství**

GPS montují výrobci přímo do kabiny traktorů nebo ji můžeme dodatečně instalovat na ostatní zemědělské stroje, například postřikovače, rozmetadla, samojízdné stroje, stroje na přípravu půdy atd. Prosazuje se také instalace GPS ve formě monitorovacího systému pro určování polohy stroje kvůli informovanosti vedoucích pracovníků.

V současnosti můžeme zpřesňovat polohu až na konečné 2cm, což pomáhá hlavně při seti a také následných postřicích. Úspory lze ještě dále zvýšit za pomoci výnosových map, které získáme v digitální podobě z kombajnu při sklizni v předchozím roce.



### Kontrola provozních nákladů

Kontrola provozních nákladů a produktivity práce zaměstnanců je pro management v mnoha podnicích velmi důležitá. Rozhodování se provádí mnohem snadněji, pokud máme k dispozici okamžitý přehled o tom, kde se který stroj momentálně nachází, jakou rychlostí se pohybuje, jakou provádí pracovní činnost a jak kvalitně.

### Využití získaných dat

Data mohou být využita ke koordinaci strojů v reálném čase, ale také dovolují porovnávat a následně vyhodnocovat celou řadu veličin.

***Ze získaných výsledků lze objektivně usuzovat na množství a kvalitu práce jednotlivých zaměstnanců či na efektivitu činnosti celého strojového parku.***

### GPS Agro

Systém on-line sledování má název GPS Agro. Základem je mapa půdních bloků dané oblasti, které zemědělský podnik obhospodařuje. To, jakou činnost právě vykonává, lze dnes nastavit již plně automaticky. Tím se získává kompletní přehled o provozu ve stanoveném období.

Na pozemcích i cestách je možné ***zobrazit trajektorii pohybu vozidla*** ve zvoleném časovém úseku, takže je patrné, kudy stroj na pole přijel a jakým způsobem pozemek obdělal. Ke každému pozemku jsou přiřazena data o provedené práci, čímž nám vzniká elektronická kartotéka půdních bloků s údaji o strojích, řidičích, spotřebách PHM a dalších údajích. ***Výstupem může být*** tabulka se všemi zjišťovanými daty (ujetá vzdálenost, čas, prováděná práce, její kvalita atd.) ve stanovené době (za den nebo například měsíc), což je tzv. denní ***statistika***. Na jejím základě lze podle skutečně odvedené práce (počtu odpracovaných hodin nebo jízd, obdělané ploše či množství slisovaných balíků) stanovovat zaměstnancům výši mzdy nebo provést vyúčtování odvedené práce ve službách. Zjednoduší se i vykazování spotřeby nafty, zpracování výkazů o chemických prostředcích, ***zlepší se kalkulace a zjednoduší kontrola a plánování nákladů.***

### Archivace dat

Veškerá sbíraná data jsou archivována na serveru a přístupná pro jednotlivé zákazníky s možností nastavení uživatelů s určitými prioritami a omezeními podle ***konkrétní specifikace***, kdo může sledovat která vozidla a další nastavení. ***Server*** přijímá data i o víkendech a o svátcích a zákazník získá ke svým datům přístup pomocí hesla prakticky kdykoliv. Má zde k dispozici již výše zmiňovaná data o projeté trase za určený čas, o spotřebě, jezdových rychlostech, u traktorů také informace o otáčkách motoru, teplotě chladicí kapaliny, poloze tříbodového závěsu a další. Zákazník také získává data například v podobě přehledného grafu závislosti spotřeby nafty na čase či rychlostech jízdy nebo mapy pozemku s vyznačením všech jednotlivých jízd.

### Využití v ŽV

***Sledování vozidel*** a strojů se používá u nejrůznějších pracovních operací v podniku. To platí i o traktorech s krmnými vozy ***v živočišné výrobě***, aby bylo zaručeno, že se krmná dávka dostane ke skotu v pravidelných intervalech, což má přímý vliv na dojivost. Je možné sledovat množství dávkovaného krmiva a kontrolovat obsluhu v dodržování stanoveného času krmení i o víkendech. Lze stanovit i dobu, po kterou byl krmný vůz při navážení krmiva skutečně v činnosti.

### **Využití pro ekonomickou analýzu nákupu nového stroje**

V mnoha podnicích je brzdou ekonomiky udržování zbytečně rozsáhlého strojového parku včetně starých strojů. Často je obtížné si připustit ztrátovost takového počínání a do **ekonomické analýzy** se nikomu nechce. Staré traktory lze také sledovat a následně vyhodnotit jejich provoz, zda se vyplácí a zda je ještě efektivní nebo by bylo lepší pořídit jeden nový výkonnější traktor.

### **Využití pro podniky služeb**

Sledování práce stroje je užitečné i **v podnicích služeb**, protože **umožňuje přesnou dokumentaci a snadné vyúčtování odvedené práce**. Například při aplikaci organických hnojiv se zaznamená nejen počet odvezených vozů, ale i množství ujetých kilometrů při přejezdech, které pak není třeba zvlášť projíždět autem a počítat. Totéž platí při odvozu zrna od mlátiček, řepy do cukrovaru, či při dopravě dalších komodit a materiálů.

## **4. Návuk praktického využívání monitoru v traktoru**

K návuku využívání GPS na školním statku slouží především moderní přístroj Trimble CFX – 750. Zařízení má displej s dotykovým monitorem, který se konfiguruje a ovládá poklepem na ikony, které se zobrazují na displeji. Ikony na obrazovce se liší v závislosti na použitých aplikacích. Na displeji jsou zobrazeny oblasti znázorňující během jízdy po poli všechny hlavní funkce.

### **Průvodce rychlým spuštěním**

Dle výchozího nastavení se průvodce rychlým spuštěním zobrazí pokaždé, když se displej CFX – 750 zapne. Umožní před zahájením práce jednoduše potvrdit nebo změnit důležitá systémová nastavení. Například použití stavové nebo banerové lišty pro orientaci při jízdě, ukazatel kvality signálu, rychlé zobrazení stavu, vzdálenost od linie, stav pole, rychlost vozidla, datové ikony, navádění a další podle nabídky na obrazovce.

### **Nastavení a konfigurace**

Funkce lze nastavit nebo konfigurovat manuálně z obrazovky Run (provoz) klepnutím na tlačítko s vyobrazením klíče. Pro přesun na následující zobrazení klepnutím na obrazovku.

### **Nápověda**

Displej CFX – 750 má zabudovanou kontextovou nápovědu, která umožňuje rychlé vyhledávání potřebných informací. Pro vstup do nápovědy z kterékoli obrazovky konfigurace se klepne na znaménko modrého otazníku. Po skončení práce s obrazovkou nápovědy se klepne na znaménko zeleného zatržení.

### **Ikony použité pro názornou orientaci na displej jsou následující**

- 1) **systémové ikony** - nastavení systému a displeje, nastavení GPS/GLONAS, konfigurace dat, nápověda displeje, konfigurace přístupu, přechod na následující stránku, na předchozí stránku, zrušení změn, uložení změn, odstranění, informace o stavu,
- 2) **ikony mapování** - vlastnost mapové čáry, mapovat strom (bodový prvek), mapovat skálu (bodový prvek), konfigurace mapování, vlastnost plochy,
- 3) **ikony aplikace** - manuální ovládání sekcí, automatické ovládání sekcí, požadovaná dávka, vypnutí ovládání sekce, přihlášení k pokrytí, odhlášení od pokrytí,

- 4) **ikony prohlížení** - zapnout vstup externího videa, externí video na celou obrazovku, posunout náhled, pohled dozadu za traktor na probíhající práci, přiblížení, oddálení,
- 5) **ikony informací** - dokončení nastavení, kritické varování, obecná výstraha, informace,
- 6) **ikony navádění** - volba vzoru navádění, pozastavit navádění, posunout doleva, posunout doprava, záznam vzorce navádění Free Form, nastavení bodu A, nastavení bodu B, spustit záznam výběžku, pozastavit záznam souvrati, ukončit záznam souvrati, automatické navádění, posunout čáru AB.

## **5. Nastavení monitoru**

Po prohlídce možností přístroje, které nabízejí ikony zobrazené na obrazovce, se přistoupí k nastavení navádění.

### **Modely navádění**

- 1) **AB přímka / A+** - vytváří přímou linii navádění (člunkový pohyb), pro model AB přímka se označí bod A na začátku prvního záběru a bod B na jeho konci, pro model A+ se označí bod A na začátku prvního záběru a stanoví tak směr jízdy,
- 2) **Pivot** - označí se bod A a po ukončení jízdy do kruhu se označí bod B,
- 3) **Identická křivka** - navádění probíhá podle tvaru trasy prvního záběru,
- 4) **Free Form (volná linie)** - vytváří naváděcí křivky a přímé linie jakéhokoli tvar,
- 5) **Souvrat' + AB** - přímé AB linie vyplní tvar pozemku ohraničené souvrat'ovou jízdou,
- 6) **Adaptivní křivka** - navádění probíhá podle tvaru trasy předchozího záběru.

### **Nastavení kvality GPS**

Displej vždy poskytuje co nejpřesnější možnou polohu, ale mohou se zvolit provozní limity navádění: princip přesnosti, vyvážené kvality, princip dostupnosti.

Priorita přesnosti je důležitá pro operace vyžadující maximální přesnost, jako je sázení plodin do řádků nebo setí do řádků. Společnost Trimble doporučuje tuto volbu pro ideální aplikace průchodu nebo sypání do řádků.

Vyvážená kvalita je vhodná při obětování potenciální přesnosti ve prospěch mírného prodloužení doby použití.

Priorita dostupnosti se používá pro další prodloužení doby použití s vyšším potenciálem snížené přesnosti. Tato volba někdy obětuje trochu přesnosti ve prospěch vyšší dostupnosti či doby oběhu. Volba může přesto dosáhnout maximální úrovně přesnosti.

### **Indikátory stavu**

Na hlavní obrazovce je indikována síla družicového signálu třemi možnostmi – dobrý signál (zelená), signál mimo požadované nastavení (žlutá), žádný signál (červená).

### **Mapování**

Pro aktivaci funkce mapování se klepne na tlačítko na obrazovce provoz. Lišta mapování obsahuje ikony odpovídající bodu, čáře a funkcím plochy, které lze pro pole zaznamenat a uložit. Funkce plochy lze použít pro mapování oblastí vyloučených pro ovládání sekci. Nastaví se předvolby mapování pro bod, čáru nebo plochu.

## **Název tematického celku: *Využití GPS v zemědělské praxi a její význam v současné době (vzdělávací materiál)***

### **1. Převzetí soupravy (traktor, postřikovač) vybavené GPS**

Úkolem praktického cvičení je převzetí a kontrola technické způsobilosti soupravy traktoru a postřikovače před započítím práce.

#### **Zadané úkoly:**

Proveďte kontrolu:

- 1) stavu pneumatik soupravy,
- 2) provozních náplní,
- 3) osvětlení,
- 4) připojení,
- 5) čistoty světel a SPZ,
- 6) signalizace v kabině,
- 7) předepsané výbavy motorového vozidla.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Traktor, postřikovač, přípojné prvky, GPS, tlakoměr, kompresor, náhradní náplně, základní nářadí, předepsaná výbava traktoru.

#### **Postup při cvičení:**

Pohledem zkontrolujte nahuštění pneumatik tažného i přípojného vozidla a stav dezénu, zkontrolujte případný únik některé z náplní (skvrna pod vozidlem), prohlédněte stav motorového oleje, převodového oleje, chladicí kapaliny, brzdové kapaliny a hydraulického oleje v posilovači řízení. Ve dvojici proveďte osvětlení soupravy, parkovací, tlumená, dálková světla, pracovní světlomety, směrovky a brzdová světla. U připojení zkontrolujte zajištění kolíku oje, technický stav vývodového hřídele, připojení kabelu elektrické instalace a připojení brzdové hadice. Před výjezdem musí být čistá SPZ, světla i celá souprava. V kabině prohlédněte stav paliva, kontrolky osvětlení, dobíjení, mazání a při jízdě hlídejte teplotu motoru (oleje a chladicí kapaliny). Před výjezdem se přesvědčte o úplnosti předepsané výbavy vozidla.

### **2. Nastavení obrazovky GPS Trimble CFX-750**

Úkolem je spuštění dotykového monitoru a na seznámení se s ikonami, které charakterizují jednotlivé funkce. Při nastavení použijte návod k obsluze zařízení, který máte k dispozici v kabině traktoru. Návod k přístroji je volně přístupný na internetu.

#### **Zadané úkoly:**

- a) zapněte obrazovku a zkontrolujte základní nastavení a indikátor stavu signálu,
- b) nastavte na obrazovce systémové ikony,
- c) nastavte na obrazovce ikony mapování,
- d) nastavte na obrazovce ikony aplikace,
- e) nastavte na obrazovce ikony prohlížení,

- f) nastavte na obrazovce ikony informací,
- g) nastavte na obrazovce ikony navádění.

### **Postup při cvičení**

Po zapnutí obrazovky a kontrole síly signálu ze snímané družice se seznamte s jednotlivými ikonami v nabídce na jednotlivých stránkách displeje. Na sílu signálu má vliv i zastínění oblačností přístřeškem nebo jiné zastínění. Orientace v nabídce jednotlivých ikon na displeji GPS je důležitá proto, abyste se je naučili v plném rozsahu technicky i ekonomicky využívat.

## **3. Jízda podle GPS na pozemku**

Úkolem je vybrat z nabídky modelů navádění vhodný model pro daný pozemek, který byste měli ošetřit. Potom zadáte záběr stroje, který máte v agregaci a kontrolujete na displeji během jízdy překrytí nebo nedokrytí záběru.

### **Zadané úkoly:**

- a) nastavte model AB přímka nebo A+, který vytváří přímou linii navádění, označte bod A na začátku prvního záběru a bod B na konci záběru před otáčkou na souvrati, proveďte tak několik jízd člunkovým způsobem,
- b) nastavte model Pivot, kterým vytváříme kruhové paralelní jízdy kolem Pivotu (středu), na začátku jízdy označte bod A, na konci obvodu před otočením označte bod B a proveďte tímto způsobem několik okruhů,
- c) nastavte model Identická křivka a kopírujte svou jízdou okraj pole, před prvním záběrem označte bod A, na konci záběru označte bod B, další záběry kopírují první záběr, objížďka překážky (strom, sloup) nebo jakékoli jiné vybočení ze směru se nepřenáší do dalšího záběru,
- d) vyzkoušejte některý z ostatních modelů navádění dle vlastního výběru –Free Form (volná linie), Souvrat + AB nebo model navádění Adaptivní křivka.

### **Postup při cvičení:**

Nácvik jízd podle jednotlivých vybraných modelů navádění provádějte podle možností na cvičné louce nebo cvičném pozemku s postřikovačem naplněným čistou vodou. Uvedená opatření jsou vhodná vzhledem k ochraně životního prostředí a vyloučení rizika při manipulaci s chemickými látkami. Pro vlastní nácvik jízdy si nastavte na displej model jízdy podle zadaného úkolu a předved'te tak na pozemku několik paralelních záběrů podle tohoto modelu.

## **4. Nácvik praktické jízdy po pozemku podle GPS**

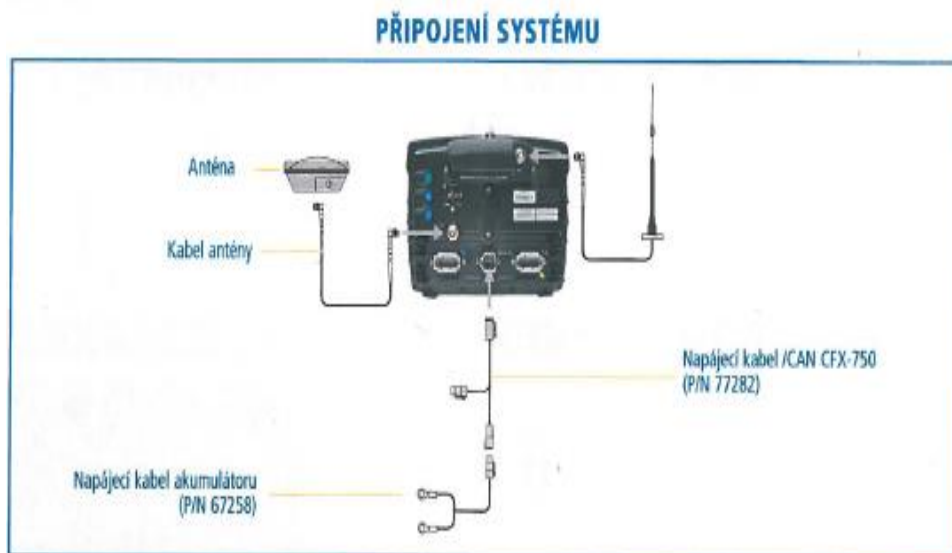
### **Vytvoření pole**

- a) na obrazovce Run (provoz) klepněte na Field,
- b) po dokončení práce na poli klepněte na Yes (ano),
- c) vyberte možnost Create New Field (vytvořit nové pole),
- d) na obrazovce Create New Field proveďte potvrzení nebo změnu Pattern Type,(modelu navádění a Implement Setup (nastavení parametrů nářadí),
- e) rozhodněte, zda si přejete zaznamenat hranice,

- f) proveďte potvrzení nebo změnu jména Client (podnik), Farm (středisko), Field (pole) nebo Event (událost), které se budou používat,
- g) v případě potřeby zadejte informace o Record Keeping (záznam dat), například číslo EPA, rychlost větru apod.
- h) s vozidlem v pozici na začátku záběru nastavte bod A, na konci záběru nastavte bod B, pro přesun na následující obrazovku klepněte na zelenou šipku.

### **Export dat o poli**

Záznamy dat o poli se do displeje ukládají automaticky. K těmto záznamům patří pokrytí aplikace, informace o události a další charakteristiky pole. Pro export dat o poli pro prohlížení v externím počítači se mohou data přenášet přes USB port, který je na boku monitoru.



## **5. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte, co znamená zkratka GPS a pro jaké účely toto zařízení prvotně vzniklo.
- 2) Zdůvodněte jaké je v současné době nejrozšířenější využití GPS.
- 3) Uveďte s jakou přesností dnes pracuje GPS v zemědělství.
- 4) Jaký vliv má GPS a přesné zemědělství na ochranu přírody?
- 5) Uveďte využití GPS na ŠS.
- 6) Jaké veličiny můžeme díky GPS sledovat?
- 7) Popište práci s těmito údaji.
- 8) Jakým způsobem je na monitoru signalizován silný signál?
- 9) Které modely navádění jste použili při nácviku jízdy podle GPS?
- 10) Uveďte přenos dat z monitoru v traktoru na pevný počítač?
- 11) Vysvětlete využití GPS ve službách.
- 12) Které parametry kontrolujete na pneumatikách?
- 13) Vyhledejte kontrolní místa provozních náplní.
- 14) Popište druhy osvětlení vozidla.
- 15) Vyjmenujte ovládací prvky v kabině.
- 16) Popište kontrolní signalizaci v kabině.
- 17) Vyjmenujte prvky předepsané výbavy vozidla.
- 18) Zkontrolujte a zdůvodněte správné připojení a zajištění přípojného vozidla.
- 19) Vysvětlete požadavky na bezpečnost práce s postřikovačem.
- 20) Popište postřikovač.

<b>Název tematického celku:</b> Zapojování strojů závěsných a nesených za tažný prostředek
<b>Anotace:</b> Tematický celek seznamuje se způsoby zapojování závěsných a nesených strojů za traktor. Řeší základní dovednosti při zapojování pomocí tříbodového závěsu, spodního závěsu a automatického agrozávěsu. Důraz je kladen na zásady bezpečné práce při zapojování.
<b>Klíčová slova:</b> Zásady bezpečné práce, tříbodový závěs, přední tříbodový závěs, výkyvný závěs, agrozávěs, etážový závěs.
<b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech technického zaměření a dovedností získaných při praxi.
<b>Obsah tematického celku:</b> 1) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci 2) zadní tříbodový závěs 3) přední tříbodový závěs 4) spodní závěsy 5) horní závěs
<b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Výklad zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při zapojování strojů závěsných a nesených, praktické zvládnutí připojování strojů, popis konstrukce jednotlivých způsobů zapojení, praktické předvedení zapojování strojů.
<b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) vyjmenuje a při práci dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, 2) je schopen popsat a prakticky zapojit nesený stroj, 3) je schopen popsat a prakticky zapojit stroj pomocí předního závěsu, 4) navrhne a prakticky provede využití spodního závěsu, 5) vysvětlí využití horního závěsu.
<b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Bauer, F. a kol. <i>Traktory</i> Praha 2006. ISBN 80-86726-15-0 Kuchtík, F. <i>Praxe – učebnice pro střední zemědělské odborné školy</i> . Praha 2001. ISBN 80-86392-04-X Lucie Hášová Truhelková, <i>Traktory</i> , Albatros 2020, ISBN 9788000060279

## **Název tematického celku: *Zapojování strojů závěsných a nesených za tažný prostředek (učební text)***

### **1. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

Připojení stroje nebo náradí k tažnému prostředku se liší podle toho, jestli připojovaný stroj je přívěsný, návěsný nebo nesený. Přívěsný je takový, který se připojuje za traktor tak, že hmotnost stroje spočívá na jeho kolech. Návěsný (polonesený) stroj je připojen za traktor tak, že část hmotnosti spočívá na vlastních kolech a část je nesena traktorem. Nesený stroj nemá vlastní kola k pojíždění, připojuje se přímo na traktor, který nese celou jeho hmotnost.

Traktory mohou být vybaveny tříbodovým závěsem, závěsem pro přívěsy (horní závěs), závěsem pro návěsy (spodní závěs), závěsem etážovým, výkyvným válečkovým závěsem, předním závěsem, popřípadě dalšími závěsy. Typy strojů v současnosti používané a k tažnému prostředku připojované jsou poměrně složité a vyžadují plné respektování všech zásad uváděných v návodu výrobce a také zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

#### ***Bezpečnost při práci:***

- a) před připojením stroje nebo náradí k tříbodovému závěsu a jeho odpojením je nutné nastavení ovládacího zařízení do polohy, ve které je vyloučeno neúmyslné spuštění nebo zvednutí,
- b) při používání vnějšího ovládání tříbodového závěsu nevstupovat mezi traktor a připojený stroj (náradí),
- c) při přepravě po pozemních komunikacích se zvednutým strojem (náradím) musí být ovládací páka tříbodového závěsu mechanicky zablokována proti neúmyslnému spuštění,
- d) přeprava osob na připojených strojích (náradích) je zakázána,
- e) vývodový hřídel musí být vždy opatřen ochranným krytem,
- f) kloubový hřídel musí mít neporušený a dobře upevněný kryt, nasazování kloubového hřídele jen při vypnutém motoru traktoru,
- g) hydraulicky ovládaná zařízení lze uvádět do činnosti jen v případě, že se nikdo nezdržuje v dosahu pracovního zařízení,
- h) kloubový hřídel upevňujte zásadně jen podle pokynů uvedených v návodu k obsluze,
- i) hydraulické hadice vedoucí od pracovních hydromotorů připojovat pouze k odpovídajícím rychlospojkám, chybným připojením vzniká nebezpečí úrazu.

### **2. Zadní tříbodový závěs**

Zadní tříbodový závěs traktorů je určen pro připojování nesených a návěsných strojů. Traktory různé výkonové třídy jsou vybaveny závěsy různé kategorie, které se od sebe liší rozměry. Hlavní rozměry tříbodových závěsů jsou normalizovány výrobci traktorů a zemědělských strojů.

Zadní tříbodový závěs se skládá ze dvou spodních ramen hydrauliky a třetího vzpěrného bodu. Spodní ramena jsou tažná a jedno z nich je výškově přestavitelné. U třetího vzpěrného bodu lze měnit jeho délku. Další částí je zvedací válec (přímočarý hydromotor), který zajišťuje zvedání náradí.

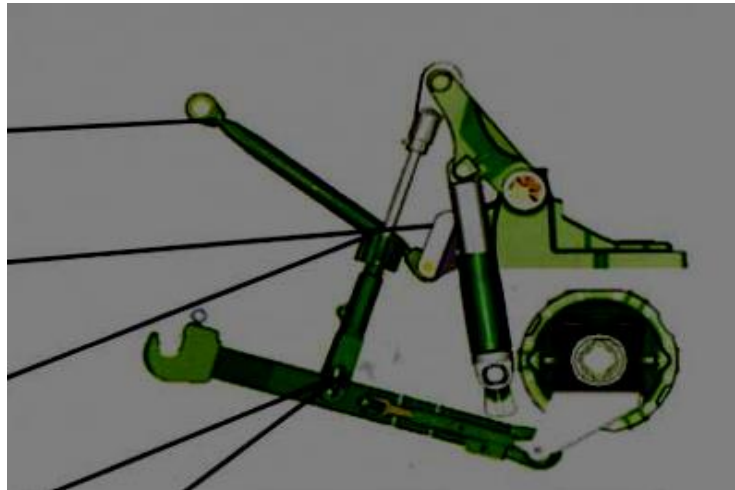


### Části zadního třibodového závěsu

vzpěrný bod

ramena  
zvedacího  
ústrojí

zvedací válec



dolní táhla

upevnění dolních táhel

### Zadní třibodový závěs traktoru John Deere



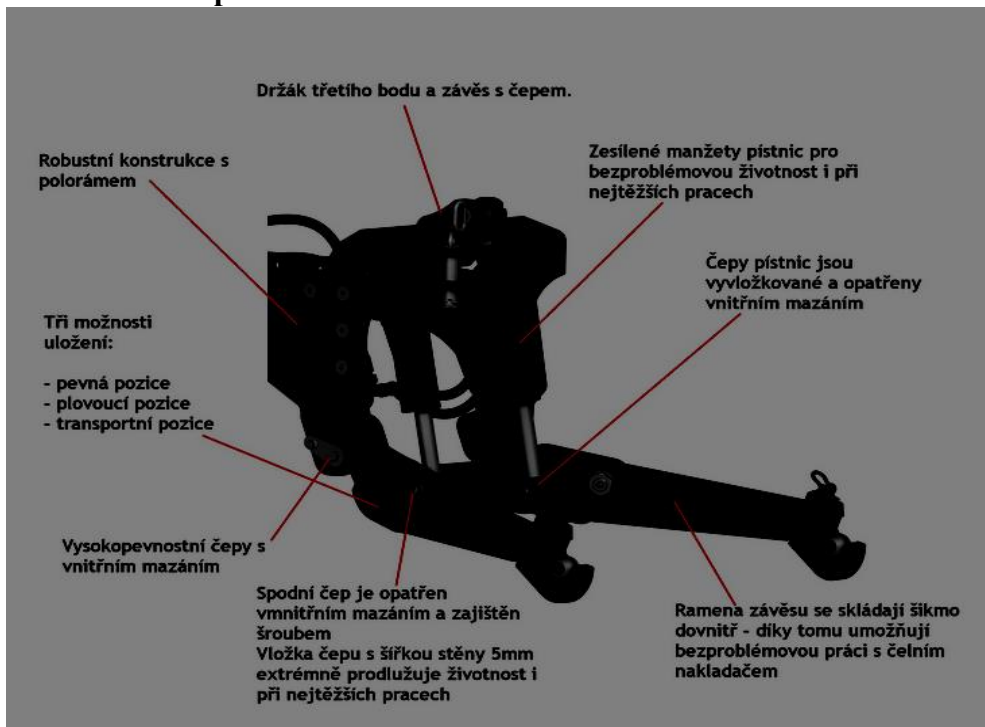
### 3. Přední třibodový závěs

Přední třibodový závěs je určen k připojování čelně nesených nebo návěsných zemědělských strojů. Skládá se z horního táhla a páru sklopných dolních ramen. Horní táhlo předního závěsu je délkově přestavitelné.

## Přední tříbodový závěs



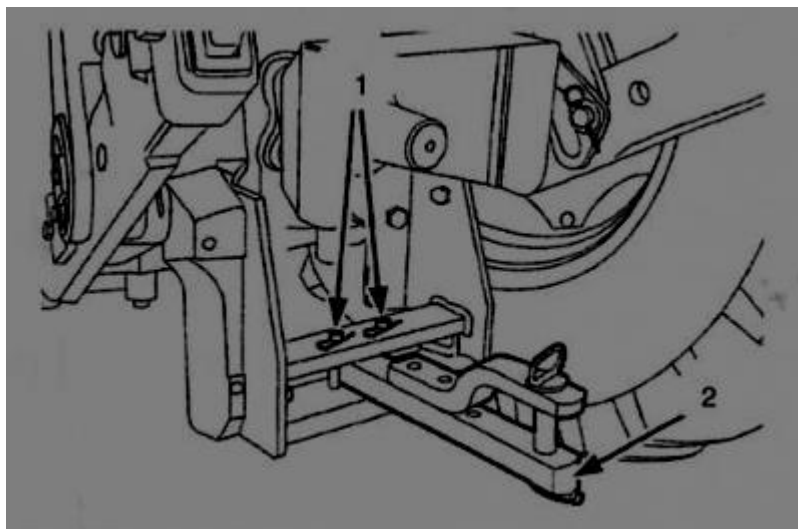
## Konstrukce předního tříbodového závěsu



## 4. Spodní závěsy

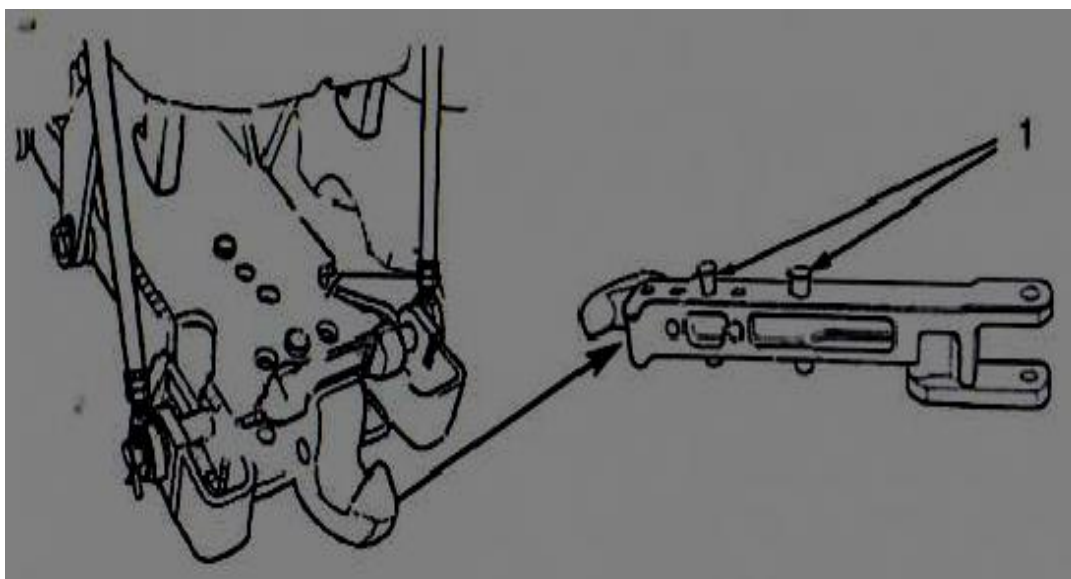
Mezi spodní závěsy patří výkyvný závěs, pevný závěsný čep (Piton Fix), agrozávěs kombinovaný se spodním závěsem a etážový závěs. Nejčastěji se používá výkyvný závěs, který je upevněn na předním konci otočně, aby se jeho zadní část mohla pohybovat v celé šířce konzoly. Zasunutím omezovacích kolíků do příslušných otvorů je možný pouze omezený boční pohyb závěsu.

**Výkyvný závěs:** 1 - omezovací kolíky  
2 - výkyvný závěs

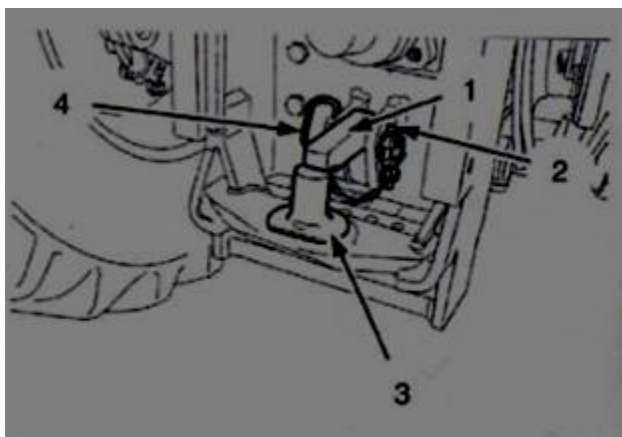


Poměrně často se používá automatický agrozávěs kombinovaný se spodním výkyvným závěsem. Agrozávěs se zvedá a spouští pomocí hydraulické soustavy traktoru. Hák agrozávěsu je vyjímatelný a dá se otočit. Na druhém konci je vybaven vidlicí výkyvného táhla. Hák kombinovaný s výkyvným táhlem je zajištěn dvěma čepy. Zasunutím dvou čepů do příslušného páru otvorů lze vybrat řadu poloh výkyvného táhla. Změna polohy závěsného bodu musí být v souladu s dovoleným statickým zatížením, které je u každého traktoru uvedeno v technické dokumentaci.

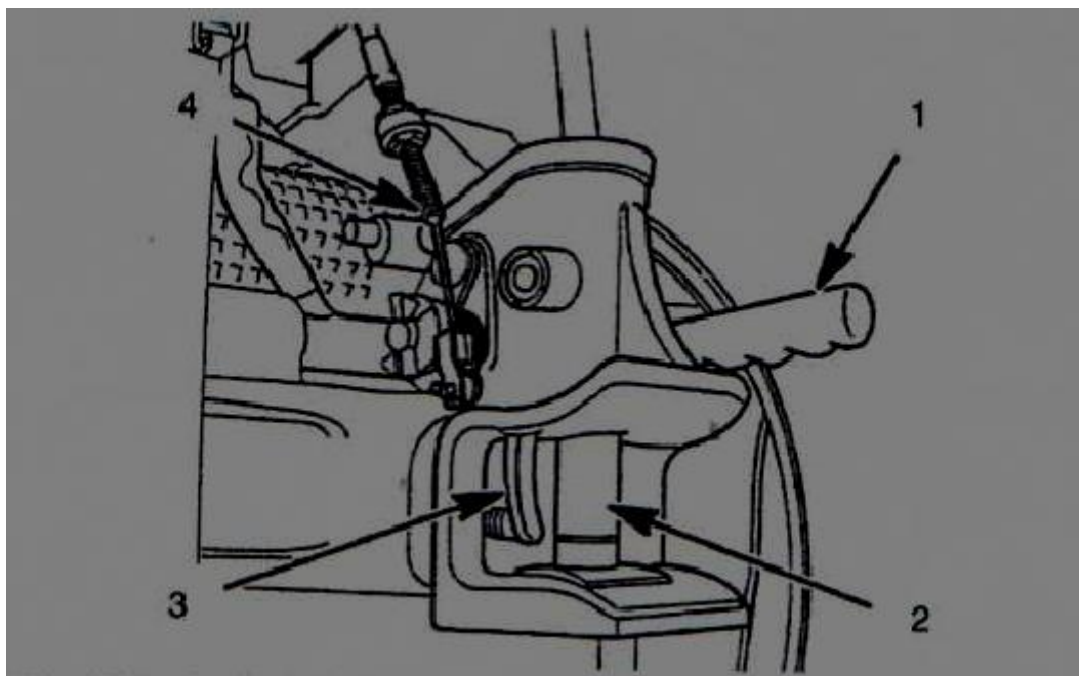
**Automatický agrozávěs:** 1 - zajišťovací čepy



- Pevný závěsný čep (Piton Fix):** 1 - pojistná západka  
 2 - zákolník  
 3 - pevný čep nebo koule  
 4 - zajišťovací čep



- Etážový závěs:** 1 - ovládací páka  
 2 - závěrný čep  
 3 - vypínací páčka  
 4 - lanko od vypínací páčky ovládané z kabiny



## **5. Horní závěs**

Horní závěs slouží k připojování dvounápravových a lehčích jednonápravových přívěsů. Tento závěs umožňuje výškové nastavení. Po připojení přívěsu za traktor je nutno zajistit kolík, připojit elektrozásuvku a rychlospojku vzduchových hadic. V případě sklápění přívěsu je nutno připojit hydraulický okruh.

## Název tematického celku: *Zapojování strojů závěsných a nesených za tažný prostředek (vzdělávací materiál)*

### **1. Připojení a odpojení neseného pluhu**

Úkolem praktického cvičení je provést připojení a odpojení neseného pluhu za traktor.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Připravit tříbodový závěs pro připojení neseného pluhu.
- 2) Připojit nesený pluh na tříbodový závěs.
- 3) Odpojit nesený pluh od tříbodového závěsu a zabezpečit jej.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

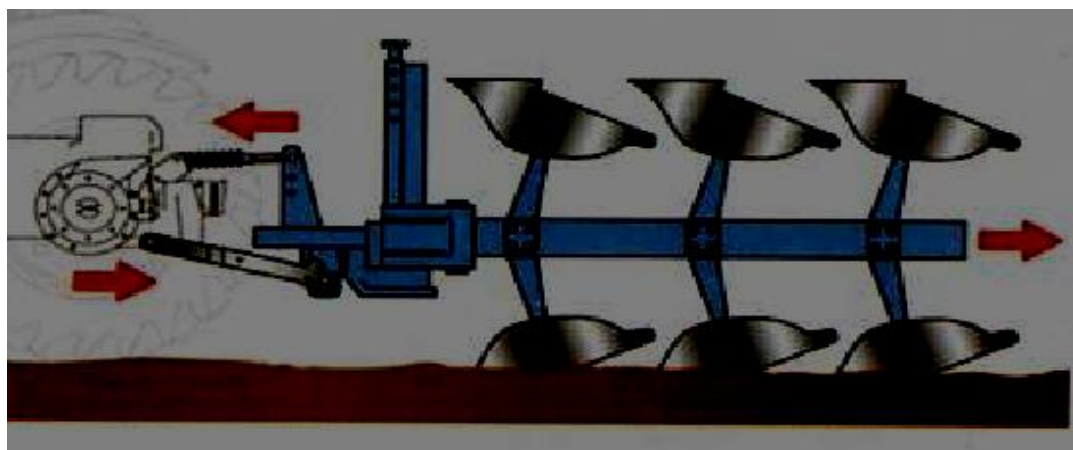
Traktor s tříbodovým závěsem, potřebné nářadí a nesený pluh.

#### **Postup při cvičení:**

Zvedací táhla závěsného nářadí je nutné nastavit příslušným nastavovacím zařízením na stejnou délku podle návodu k obsluze výrobce traktoru. Omezovací řetězy a stabilizátory tříbodového závěsu nastavit tak, aby neumožnily žádnou stranovou pohyblivost dolních táhel traktoru. Pro orbu je nutné přepnout elektrohydraulickou soustavu traktoru na polohovou regulaci. Dolní táhla traktoru spojit s příčným nosníkem a zajistit je. Stranový pohyb dolních táhel traktoru je nutno zablokovat omezovacími řetězy nebo stabilizátory. Po montáži třetího bodu nastavit jeho délku tak, aby byla osa otáčení stojánku tříbodového závěsu v pracovní poloze svislá. Zvednout odstavnou podporu a připojit hadice hydraulické soustavy. Hydraulické hadice otáčecího ústrojí a hydraulického nastavování pracovní šířky záběru prvního orebního tělesa připojit vždy na dvojcestný rozvaděč a hydraulická hadice nastavování hloubky orby na jednocestný rozvaděč. V případě přepravy po veřejných pozemních komunikacích upevnit výstražné štíty a osvětlovací soupravu. Pro přepravu rám pluhu natočit do horní poloviny - všechna orební tělesa jsou v horní poloze.

Před odpojením pluhu vybrat pevný podklad. Elektrohydraulickou soustavu traktoru přepnout na polohovou regulaci. Rám pluhu natočit do pracovní polohy a spustit dolů. Zastavit motor a několikrát pohnout pákami hydraulické soustavy sem a tam, aby se snížil tlak v hadicích hydraulické soustavy. Odpojit tlakové hadice a nasunout ochranné krytky. Sklopit, zajistit odstavnou podpěru a spustit pluh. Odpojit horní vzpěru od stojánku tříbodového závěsu a dolní táhla traktoru od příčného nosníku.

#### **Schéma zapojení pluhu a snímání sil z tříbodového závěsu**





## **2. Zapojování traktorového náhonu**

Úkolem praktického cvičení je provést zapojení vývodového hřídele traktoru (náhonu) k přímému pohonu připojeného stroje. Z vývodového hřídele se otáčivý pohyb přenáší dvoukloubovou hřídelí na hnací přívodovou hřídel zemědělského stroje.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zacouvat traktorem k připojovanému stroji.
- 2) Pomocí dvoukloubového hřídele (náhonu) propojit traktor se strojem.
- 3) Provést kontrolu zajištění náhonu a úplnost ochranných krytů.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Kolový traktor, připojovaný stroj a náhon.

### **Postup při cvičení:**

Při vypnutém motoru traktoru upravit drážky kloubového hřídele tak, aby výstupky vývodového hřídele zapadaly do drážek. Úchytná očka kloubového hřídele vsunout do připojovaných částí příruby vývodového hřídele a zajistit čepy proti uvolnění. Obdobně připojit kloubovou hřídel k hnací hřídeli na straně stroje. Následně zkontrolovat spolehlivost připojení a úplnost bezpečnostních krytů. Při odpojení uvolnit pojistky a čepy a vytáhnout kloubovou hřídel z drážek vývodového hřídele traktoru nebo stroje. Vytahovat opatrně, protože náhon je poměrně těžký.

### **Dvoukloubová hřídel (náhon) pro připojení stroje**



## **3. Připojení rozmetadla chlívského hnoje**

Úkolem praktického cvičení je připojit rozmetadlo chlívského hnoje traktoru. Rozmetadlo je zpravidla řešeno jako jednoosý návěs samonosné konstrukce, kterou tvoří podvozek, bočnice, přední čelo s bezpečnostním krytem a rozmetacím ústrojím.

### **Zadané úkoly:**

- 1) K traktoru připevnit speciální závěs pro návěsy.
- 2) Připojit rozmetadlo k traktoru.
- 3) Zapojit vzduchové brzdy a elektrické osvětlení, včetně kontroly správné funkce.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Traktor, rozmetadlo, návod k obsluze a montážní nářadí.

### **Postup při cvičení:**

Táhla traktoru tříbodového závěsu spustit do spodní polohy a připojit závěsné oko rozmetadla do závěsu traktoru. Zapojit kloubový hřídel rozmetadla na vývodový hřídel traktoru. Následně zapojit vzduchové brzdy a elektrické osvětlení. Zkontrolovat správnost funkce brzd a světel. Nakonec odbrzdit ruční brzdu a stojánek vysunout do transportní polohy.

### **Ukázka zapojené soupravy traktor a rozmetadlo hnoje**



### **4. Kontrolní otázky:**

- 1) Z jakých částí je složen tříbodový závěs?
- 2) Jakým způsobem postupujeme při připojování hydraulické soustavy?
- 3) Čím musí být vybavena kloubová hřídel (náhon) z bezpečnostního hlediska?
- 4) Popište postup připojení neseného pluhu za traktor.
- 5) Uveďte zásady bezpečnosti při práci s pluhem.
- 6) Popište postup připojení rozmetadla hnoje.
- 7) V jakém případě je součástí stroje (nářadí) elektrická soustava?
- 8) K čemu slouží přední tříbodový návěs traktoru?
- 9) Vyjmenujte druhy spodních závěsů.
- 10) Popište postup připojení traktorového přívěsu.

<p><b>Název tematického celku:</b> Požadavky na sklady minerálních hnojiv a pesticidů s důrazem na ochranu životního prostředí</p>
<p><b>Anotace:</b> Tematický celek charakterizuje požadavky na sklady průmyslových hnojiv a pesticidů na školním statku v Měšicích u Tábora. Shrnuje poznatky o nových nařízeních týkajících se manipulace s chemickými látkami. Řeší problémy s uskladněním minerálních hnojiv a pesticidů na ochranu rostlin podle zákonných opatření.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b> Sklad, minerální hnojiva, pesticidy, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, výstražné označení, izolace prostoru, nebezpečí kontaminace prostředí, evidence zásob.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b> Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech jako je Nauka o životním prostředí, Biologie, Chov zvířat a veterinářství, Pěstování rostlin, Rostlinolékařství, Obnova a rozvoj venkova.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b> 1) Požadavky na sklady minerálních hnojiv. 2) Požadavky na sklady prostředků na ochranu rostlin. 3) Požadavky na odbornou způsobilost zacházení s chemickými látkami. 4) Výstražné označení, evidence zásob. 5) Vybavení skladů z hlediska požární ochrany, pracovních a ochranných pomůcek. 6) Dodržování dávek hnojiv a koncentrace prostředků na ochranu rostlin při aplikaci.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b> Monologické a dialogické metody, využití odborných prezentací, samostatná práce žáků a jejich prezentace k určené problematice, týmová spolupráce žáků na zadané téma a jeho prezentace.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b> Žák: 1) chápe význam požadavků na sklady minerálních hnojiv a pesticidů, 2) rozumí nebezpečnosti těchto skladů pro životní prostředí, 3) umí vysvětlit nutnost odborné způsobilosti pro zacházení s chemickými látkami, 4) zná základní požadavky na uskladnění chemických látek a jejich evidenci, 5) objasní negativní situaci při poškození skladů, 6) vysvětlí důležitost dodržení dávek minerálních hnojiv a pesticidů při aplikaci.</p>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b> Štěrbová, K. a kol. <i>Používání chemických látek v zemědělství</i>. Výzkumný ústav bezpečnosti práce Praha 1, 2008. ISBN 978- 80-86973-93-7 Kontrola podmíněnosti - Cross Compliance. MZe Praha 1, 2010. ISBN 978-80-7084-890-6 Vyhláška č. 32/2012 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin Klír, J. <i>Ochrana vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů</i>. VÚRV Praha, 2004. ISBN 80-86555-57-7 Vyhláška č. 392/2021 Sb. <i>Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů</i> Kolektiv autorů <i>Kniha ekologie</i>. Universum Praha, 2020. ISBN 978-80-24270-11-1</p>



## Název tematického celku: *Požadavky na sklady minerálních hnojiv a pesticidů s důrazem na ochranu životního prostředí (učební text)*

### **1. Požadavky na sklady minerálních hnojiv**

V současné době jsou všeobecně zvýšené požadavky na skladovací prostory látek chemického původu. Ochrana životního prostředí je prvořadý úkol, který se zákonitě musí projevit při dokonalém skladování minerálních hnojiv a následně při jejich aplikaci.

**Technické požadavky na skladování (ČSN 46 5750)** uvádějí, jak skladovací prostor zabezpečit proti vniknutí vlhkosti, následnému znehodnocení hnojiv a kontaminaci okolního prostředí. Hlavním požadavkem na sklad minerálních hnojiv je **vodohospodářské zabezpečení stavby**.

Stavební konstrukce skladu, tj. podlaha, stěny, technologická zařízení a konstrukce, které jsou jeho součástí, je nutné opatřit ochranou proti korozivnímu působení skladovaných hnojiv. Podlaha musí být mírně spádována ke vjezdu a opatřena jednoduším nepropustným povrchem odolným proti chemickým účinkům. Vrata skladu mají umožňovat větrání. Doporučují se laťová nebo z drátěného pletiva.

Minerální hnojiva se skladují **balená v pytlích** nebo **volně ložená**. Balená hnojiva se uskladňují za následujících podmínek:

- 1) **jednotlivé druhy oddělit a označit čitelným způsobem,**
- 2) **nesmí dojít ke smísení hnojiv s jinými látkami,**
- 3) **vést dokladovou evidenci o příjmu, výdeji a množství skladovaných hnojiv.**

#### **Bezpečnostní pravidla pro skladování minerálních hnojiv:**

**Balená hnojiva** do hmotnosti 50 kg se skladují v pytlích uložených na sebe do výše maximálně 1,5 m nebo na paletách do výše maximálně 3,5 m.

**Volně ložená hnojiva** se skladují:

- a) v hromadách označených názvem hnojiva do maximální výše 6 m, od sebe vzdálených minimálně 2 m,
- b) v odděleních označených názvem hnojiva,
- c) hromady nesmí přesahovat horní hranu přepážky.

**Hnojiva typu výbušného dusičnanu amonného** se skladují podle **přísných bezpečnostních pravidel**, mezi která patří:

- a) balení v pytlích a uskladnění odděleně od ostatních látek,
- b) vyloučení kontaktu s látkami organického původu (piliny, sláma, dřevo, olej) nebo látkami alkalickými (vápno, cement),
- c) ochrana proti přímému slunečnímu záření,
- d) maximální množství hnojiva ve skladu je do 25 tun,
- e) umístění hnojiv minimálně ve vzdálenosti 1 m od zdi a stropu skladu a minimálně 0,5 m od tepelného a světelného zdroje,
- f) úklid a likvidace rozsypaného hnojiva,
- g) neprodleně odstranit zbytky obalů mimo skladovací prostor.

## **2. Požadavky na sklady prostředků na ochranu rostlin**

Současné *stavby pro skladování přípravků a prostředků na ochranu rostlin* musí splňovat parametry, které stanoví *Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby § 53a*. Nařízení z vyhlášky jsou následující:

**1) Základní zabezpečení staveb** musí *zamezit samovolnému pronikání látek ohrožujících jakost vod* ze staveb do okolního terénu a podloží a následně do povrchových a podzemních vod

a) *nepropustností povrchů* a konstrukcí, které přicházejí do styku se závadnými látkami,  
b) *odkanalizováním*, případně stavebními úpravami znemožňujícími únik látek ze stavby vytečením, přetečením nebo splachem.

**2) Stavby musí být členěny na:**

a) *úsek příjmu a vyskladnění přípravků* a prostředků na ochranu rostlin se zastřešenou manipulační plochou s rampou a záchytným havarijním prostorem,

b) *úsek skladování přípravků* a prostředků na ochranu rostlin pro oddělené skladování jednotlivých druhů, prázdných znečištěných obalů pro zpětný odběr<sup>30)</sup>, úsek musí být samostatně odvětratelný s možností temperování a sledování teploty vzduchu,

c) *úsek pomocných a hygienických provozů* samostatně odvětratelný s možností temperování, zejména umývárny, WC a šatny.

**3) Podlaha musí být nepropustná** pro kapaliny, *odolná proti chemickým účinkům* uskladněných přípravků, s povrchem umožňujícím snadné čištění a *vyspádaná do samostatné havarijní jímky*.

**4) Kanalizační systém** musí být řešen jako *oddělený* pro srážkové, splaškové a odpadní vody kontaminované přípravky.

**5) Stavba pro skladování přípravků** a prostředků na ochranu rostlin musí být *vybavena havarijní jímkou*, která je s povrchem odolným proti chemickým účinkům uskladněných přípravků a je *zabezpečena proti přítoku srážkové vody* z okolních ploch a *proti pronikání podzemní vody*. Jímka je dimenzována minimálně na 10 % celkového objemu skladovaných kapalin, avšak nejméně na celý objem jednoho největšího skladovaného přepravního obalu nebo nádoby.

**6) Podlaha příručního skladu** musí být *nepropustná pro kapaliny*, odolná proti chemickým účinkům uskladněných přípravků a prostředků na ochranu rostlin, musí být *opatřena zvýšeným soklem* po obvodu stěn *včetně dveřního prahu* jako náhrada za havarijní jímku. Příruční sklad musí být samostatně *odvětratelný* s možností temperování a sledování teploty vzduchu, technické a dispoziční řešení musí umožňovat uložení přípravků a prostředků na ochranu rostlin přehledně a odděleně podle druhu nebezpečnosti v přepravních obalech, kontejnerech a nádobách, oddělené ukládání znečištěných obalů, osobních ochranných pracovních prostředků a oděvů, při dodržování podmínek hygienických, bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. *Na příruční sklad se nevztahují odstavce 1 až 5.*

Podle zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) je *ke zřízení skladu nutný souhlas vodoprávního orgánu*, pokud jeho provoz může významně ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod.

Sklady musí svým provedením, vybavením a uspořádáním odpovídat druhu skladovaných materiálů. V případě úniku chemických látek je nutné mít dostatek *asanačních prostředků* (sorpčního materiálu). Na sklady s nebezpečnými látkami se umísťují *výstražná bezpečnostní označení*.

Nebezpečné látky smějí být skladovány jen v bezpečných obalech a na nich **musí být vyznačen jejich obsah a bezpečnostní označení**. Společně se smějí skladovat jen chemické přípravky, které spolu nereagují.

**Ke skladovaným a používaným chemickým látkám je nutné si přečíst: bezpečnostní list, etiketu a přepravu - obsahují nejpodrobnější informace o daném přípravku.**

### **3. Požadavky na odbornou způsobilost zacházení s chemickými látkami**

Fyzické osoby mohou v rámci svého podnikání nebo zaměstnání provádět pro jiné osoby **poradenství v oblasti ochrany před škodlivými organismy a v oblasti bezpečného používání přípravků**, pouze pokud jsou **držiteli platného osvědčení o odborné způsobilosti**. Zákon č. 199/2012 Sb., o rostlinolékařské péči.

Osoba, která v rámci svých profesních činností poskytuje poradenství v oblasti ochrany rostlin a v oblasti používání přípravků, distribuuje přípravky pro profesionální použití nebo pořádá základní **kurzy k získání osvědčení prvního a druhého stupně**, doplňující školení k prodloužení osvědčení druhého a třetího stupně a doplňující školení k získání nového osvědčení prvního stupně, musí tyto činnosti **vykonávat prostřednictvím fyzické osoby, jež je držitelem osvědčení třetího stupně**.

**Držitel osvědčení třetího stupně je způsobilý i pro činnosti držitele osvědčení druhého stupně a prvního stupně. Osvědčení třetího stupně vydá rostlinolékařská správa** fyzické osobě, která splňuje podmínky vzdělání pro rostlinolékaře nebo úspěšně vykoná zkoušku. Platnost tohoto osvědčení lze prodloužit na základě absolvování doplňujícího školení a úspěšně vykonané zkoušky.

**Fyzická osoba**, která v rámci svých profesních činností nakládá s přípravky **pod dohledem držitele osvědčení druhého stupně nebo třetího stupně, musí být držitelem osvědčení prvního stupně**. Toto osvědčení fyzické osobě vydá **po absolvování základního kurzu** vzdělávací zařízení pověřené ministerstvem. **Osvědčení se vydává s platností na dobu 5 let. Po uplynutí platnosti** tohoto osvědčení vydá vzdělávací zařízení na základě **absolvování doplňujícího školení** nové osvědčení prvního stupně s platností na dobu 5 let.

Osoba, která v rámci svých profesních činností používá přípravky, musí zajistit, aby nakládání s přípravky řídila a vykonávala nad ním **dohled fyzická osoba**, jež je **držitelem osvědčení druhého stupně**. Držitel osvědčení druhého stupně je způsobilý i pro činnosti držitele osvědčení prvního stupně. **Osvědčení druhého stupně** vydá rostlinolékařská správa fyzické osobě, která **splňuje podmínky vzdělání pro rostlinolékaře nebo absolvuje základní kurz** a úspěšně vykoná zkoušku. Osvědčení se vydává **s platností na dobu 5 let**. Platnost tohoto osvědčení lze prodloužit na základě absolvování doplňujícího školení.

**Kdo chce dělat poradce v ochraně rostlin nebo v této oblasti podnikat, musí splňovat podmínky odborné kvalifikace rostlinolékaře.**

Mezi tyto podmínky patří **střední vzdělání s maturitní zkouškou nebo vyšší odborné vzdělání v oboru rostlinolékařství a nejméně tříletá odborná praxe** stejného zaměření.

Podmínky splňují absolventi akreditovaných bakalářských, magisterských nebo doktorských studijních programů v oblasti pěstitelství, zemědělství nebo lesnictví, nebo mají střední vzdělání s maturitní zkouškou nebo vyšší odborné vzdělání ukončené absolutoriem v pěstitelských zemědělských a lesnických oborech a mají nejméně čtyři roky praxe v oboru rostlinolékařství nebo ochrany rostlin, nebo složili zkoušku z dílčí (profesní) kvalifikace.

#### **4. Výstražné označení, evidence zásob**

Sklady s minerálními hnojivy a s chemickými látkami musí být označeny zákazem vstupu nepovolaným osobám. Chemické látky mají na etiketě nebo obalu výstražné symboly, popis nebezpečnosti dané látky, příznaky otravy a zásady první pomoci.

Nařízení CLP (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures - Klasifikace, označování a balení látek a směsí) bylo přijato Evropským parlamentem a Radou v prosinci 2008 a vešlo v platnost 20. ledna 2009. Cílem nařízení je sjednotit kritéria pro klasifikaci a označování látek a směsí.

Nařízení CLP zavádí výstražné symboly nebezpečnosti, které se liší od stávajících symbolů nebezpečnosti podle směrnice o nebezpečných látkách. Barva pozadí a orámování, stejně jako umístění čtverce, se v nařízení CLP v porovnání se směrnicí o nebezpečných látkách obvykle změnilo.

Zemědělský podnik je povinen vést evidenci zásob a zaznamenávat změnu zásob na skladu. Evidence se musí uchovávat po dobu 7 let. Využívá se různých výpočetních programů.

Přehled o stavu zásob minerálních hnojiv a chemických látek se předkládá při kontrolách zemědělských podniků. Lze tak zkontrolovat dodržování dávek hnojiv a chemických přípravků aplikovaných na pozemky. Evidence chemických látek má být provedena do 24 hodin po aplikaci.

#### **5. Vybavení skladů z hlediska požární ochrany, pracovních a ochranných pomůcek**

##### ***Požární bezpečnost ve skladech tuhých průmyslových hnojiv***

##### **Rozdělení dusíkatých hnojiv do tříd A, B, C:**

- A) hnojiva, u nichž hrozí nebezpečí výbuchu** (obsahují množství dusičnanů odpovídající nejméně 80%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ),
- B) hnojiva, která jsou schopná samonosného tepelného rozkladu (pyrolýzy)**, ale nehrozí u nich nebezpečí výbuchu (obsahují množství dusičnanů odpovídající 15 - 80%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ),
- C) hnojiva, u nichž nehrozí nebezpečí výbuchu ani samonosného tepelného rozkladu**, ale podporují hoření (obsahují v přepočtu méně než 15%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

Jsou-li dusíkatá hnojiva z uvedených tříd uskladněna společně v samostatném skladu nebo alespoň jeden jejich typ společně s jinými hnojivy, potom musí sklad i skladovací podmínky odpovídat požadavkům skladování dusíkatého hnojiva zařazeného do nejnebezpečnější skladované třídy.

Skladovaná hnojiva musí být označena podle toho, do které třídy je dané hnojivo zařazeno. **Hnojiva třídy A** je nutno navíc označit poznámkou "**nebezpečí výbuchu**" a **hnojiva třídy B** poznámkou "**nebezpečí tepelného rozkladu**".

**Teplota naskladňovaných hnojiv třídy A a B nesmí být vyšší než 32° C**, nejvyšší přípustná teplota v povrchové vrstvě po dobu 2 hodin během skladování je 55° C.

***Vstup do skladu*** musí být zřetelně označen nápisy "***Zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm***" a "***Zákaz vstupu nepovolaným osobám***".

Je nutné zabránit jakémukoliv mísení hnojiv s hořlavými materiály (např. piliny, dřevo, uhlovodíky apod.). Společně s hnojivy nesmějí být uskladněny zkapalněné topné plyny, pohonné hmoty a hořlavé kapaliny. ***Ve skladu je zakázáno kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm.*** Nezbytné práce (sváření apod.) se mohou konat pouze na základě zpracovaného bezpečnostního postupu a při dodržení všech zvláštních předpisů a norem upravujících manipulaci s otevřeným ohněm a svařování. V případě požáru je vhodné použít univerzální práškový hasicí přístroj.

***Při práci ve skladu není dovoleno jíst, pít, kouřit a nepoužívat otevřeného ohně.***

Používat stanovené ochranné pomůcky a po ukončení prací omýt znečištěné části pokožky neдрáždivým mycím prostředkem a ošetřit ochranným krémem.

Během provozu skladu je třeba zjišťovat, zda nedochází k úniku skladovaných hnojiv do dešťové kanalizace, resp. zda nejsou poškozeny dešťové svody a jejich zaústění uvnitř skladu. Při zjištění i malých netěsností je třeba ihned zjednat nápravu.

Ve skladu nesmějí být uloženy materiály a předměty, které nesouvisí s provozem skladu. Je nutné zajistit, aby se ve skladových prostorách nepohybovaly nepovolané osoby. Používat stanovené ***ochranné pomůcky*** (rukavice, ochranné brýle, protiprašné respirátory, roušku, vhodný pracovní oděv a obuv). Jednotlivé druhy přijímaných látek se uskladňují pouze ve vyhrazených prostorách tomuto materiálu. Nelze připustit uskladnění látek, které nesmí být ve skladu hnojiv skladovány (hořlavé kapaliny, ropné látky, organický materiál apod.). Nesmí být překročeno limitní množství pro skladování jednotlivých druhů hnojiv.

Pracovníci oprávnění ke vstupu do skladu musí být starší osmnácti let a jsou pro tuto činnost tělesně, duševně a odborně způsobilí. Prokazatelně jsou seznámeni s provozním řádem. Provozní řád je vyhotoven ve 3 schválených výtiscích. Jeden výtisk je vyvěšen ve skladu, jeden výtisk je uložen u pracovníka odpovědného za provoz skladu a jeden výtisk je součástí technické dokumentace skladového hospodářství a je uložen u vedení společnosti. Provozní řád musí být v případě potřeby opravován dle skutečného stavu. Každá změna provozního řádu podléhá schválení.

Součástí kvalifikace pro obsluhu skladu je seznámení se s bezpečnostními listy (resp. bezpečnostními pokyny výrobce) skladovaných látek a s technikou zásahu v případě havárie.

## **6. Dodržování dávek hnojiv a koncentrace prostředků na ochranu rostlin při aplikaci**

Aplikované dávky minerálních hnojiv vychází z požadavků jednotlivých druhů rostlin. Ke stanovení dávek hnojiv se využívá půdní rozbor, rozbor rostlin a odběr živin rostlinami na požadovaný výnos.

***Zemědělec by měl znát, kolik živin rostliny odeberou na 1 tunu hlavního a vedlejšího produktu, aby nedošlo jednak k degeneraci živin v půdě nebo k přehnojování rostlin.***

Velkým nebezpečím pro půdu a spodní vody jsou nadměrné dávky dusíku, které rostliny ani nevyužijí. Celkové dávky dusíku je nutné během vegetace dělit podle požadavků rostlin.

Při chemické ochraně rostlin je nutné ***dodržovat koncentrace pesticidních látek a postupovat podle návodu na etiketě.*** Hrozí nebezpečí poškození pěstovaných rostlin, životního prostředí a zdraví lidí.

**Název tematického celku: *Požadavky na sklady minerálních hnojiv a pesticidů s důrazem na ochranu životního prostředí (vzdělávací materiál)***

**1. Požadavky na sklady minerálních hnojiv**

Jednotlivé druhy hnojiv musí být uskladněny odděleně podle druhu.

**Zadané úkoly:**

- 1) Vyhodnoťte sklad pro uskladnění minerálních hnojiv na školním statku.
- 2) Zjistěte, jak je sklad zajištěn z hlediska ochrany životního prostředí.
- 3) Navrhněte uskladnění dusičnanu amonného ve skladu školního statku.
- 4) Poznejte druhy hnojiv a vypočítejte hmotnost uskladněných hnojiv.

**Pomůcky pro cvičení:**

Pásmo, metr, přezmen, vědro, pracovní rukavice, počítač s připojením na internet.

**Postup při cvičení:**

Při hodnocení skladu se seznamte s druhy uskladněných hnojiv. Vypočítejte objemovou hmotnost hnojiv.

Využijte webové stránky:

<http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/vyhlaska-c-268-2009-sb-o-technickych-pozadavcich-na-stavby>; <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/101217740.html>

**2. Požadavky na sklady prostředků na ochranu rostlin**

***Vybavení skladu na chemické přípravky pro ochranu rostlin:***

- a) prostředky k asanaci skladovacích prostor,
- b) zásobník s 20 l vody,
- c) dostatečné množství náhradních obalů,
- d) lékárnička,
- e) nepropustná podlaha,
- f) odděleně shromažďovat prázdné obaly od chemických přípravků (kontejner),
- g) ochranné pracovní prostředky (rukavice, brýle, rouška, ochranný štít, respirátor) v množství odpovídajícím počtu osob přicházejících do přímého styku se skladovanými přípravky,
- h) větrání,
- i) osvětlení,
- j) záchytný prostor pro případ nenadálého úniku chemických látek prostřednictvím záchytných van (záchytný objem musí být větší než objem největšího obalu),
- k) vodohospodářské zabezpečení objektu,
- l) nesmí dojít k uskladněné teplotě pod 5 °C,
- m) chemické přípravky přehledně skladovat v regálech, případně volně na podlaze,
- n) skladovat přípravky v původních obalech s etiketou,
- o) nelze používat chemický přípravek bez etikety,

- p) prošlé chemické přípravky skladovat odděleně,
- q) zabezpečené dveře do skladu,
- r) výstražné označení na dveřích skladu,
- s) zákaz vstupu nepovolaným osobám a vstupu s otevřeným ohněm.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Vyhodnoťte sklad pro uskladnění chemických přípravků na školním statku.
- 2) Zjistěte, na co se jednotlivé chemické přípravky používají.
- 3) Na internetu zjistěte k přípravkům bezpečnostní list, etiketu, informace k přepravě.
- 4) Kdo ve skladu může s přípravky manipulovat?

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Pracovní rukavice, respirátor, počítač s připojením na internet.

#### **Postup při cvičení:**

Při hodnocení skladu na školním statku vycházejte z toho, že se jedná o příruční sklad.

### **3. Požadavky na odbornou způsobilost zacházení s chemickými látkami**

V oblasti odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin platí legislativní opatření, která vedou k zajištění odborné přípravy všech profesionálních uživatelů, distributorů a poradců v oblasti ochrany rostlin.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Jaké požadavky musí být splněny pro získání osvědčení prvního, druhého a třetího stupně?
- 2) Kdo školení organizuje a kde najdete podrobné informace?
- 3) Jak dlouho trvá platnost osvědčení?
- 4) Které osoby nemusí absolvovat zkoušku?

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

#### **Postup při cvičení:**

Využijte internetový vyhledávač a webové stránky:

[http://eagri.cz/public/web/srs/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2012\\_odborna-zpusobilost-pro-zachazeni-s.html](http://eagri.cz/public/web/srs/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2012_odborna-zpusobilost-pro-zachazeni-s.html)

<http://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-2-kvetna-2012>

### **4. Výstražné označení, evidence zásob**

CLP oproti předešlému systému klasifikace přináší některé změny a další rozšíření:

- 1) Nebezpečné fyzikální vlastnosti.
- 2) Nebezpečné vlastnosti pro zdraví a životní prostředí.
- 3) Označování dle CLP.

**Evidence zásob minerálních hnojiv i chemických přípravků je nutností nejen pro vlastní zemědělský podnik, ale je i dokladem pro činnost kontrolních orgánů. Z evidence se vyčte termín, dávka a místo aplikace dané látky. Fyzickou kontrolou ve skladu se zjistí, zda výdeje a příjmy skutečně souhlasí s aplikovaným množstvím a odpovídají deklarovaným dávkám.**

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte, jak školní statek eviduje uskladněné a aplikované chemické přípravky a hnojiva.
- 2) Zjistěte, jaké změny jsou v označování podle CLP.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

### **Postup při cvičení:**

Využijte internetový vyhledávač.

## **5. Vybavení skladů z hlediska požární ochrany, pracovních a ochranných pomůcek**

Sklady minerálních hnojiv a chemických látek mají mnoho společných zásad při dodržování bezpečnostních předpisů.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte, jaké parametry musí sklady na minerální hnojiva a chemické látky splnit.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

### **Postup při cvičení:**

Využijte webovou stránku: <http://www.firebrno.cz/vase-cesty-k-bezpeci/hasici-pristroje>

## **6. Dodržování dávek hnojiv a koncentrace prostředků na ochranu rostlin při aplikaci**

Aplikace minerálních hnojiv a chemických látek na ochranu rostlin jsou dány metodikami pro pěstování jednotlivých rostlin.

**Úkol:** Zjistěte na internetu dávky dusíku pro jednotlivé plodiny a vyhledejte k nim chemické přípravky na likvidaci plevelů, chorob a škůdců s aplikační dávkou.

## **7. Kontrolní otázky:**

1. Vysvětlíte, jak má vypadat sklad na minerální hnojiva.
2. Jaké zásady musíme dodržovat při manipulaci s chemickými látkami?
3. Jaké výšky skladovaných hnojiv jsou povoleny?
4. Které hnojivo je při skladování velmi nebezpečné a proč?
5. Popište vybavení skladu na chemické látky.
6. Jak jsou sklady na chemické látky zajištěny proti úniku pesticidů?



<p><b>Název tematického celku:</b> Požadavky na prostory a objekty pro skladování statkových hnojiv s důrazem na ochranu životního prostředí</p>
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek charakterizuje problematiku s uskladněním statkových hnojiv. Shrnuje poznatky o vlivu těchto hnojiv jak na zvyšování půdní úrodnosti, tak na nebezpečí ohrožení životního prostředí. Řeší produkci a způsoby uskladnění statkových hnojiv, jejich aplikaci zvláště ve zranitelných oblastech a období zákazu aplikace podle zákona.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Statková hnojiva, polní úložiště, polní hnojiště, jímka, aplikace, nitrátová směrnice, dobytčí jednotka, produkce, skladování, obsah živin, dusičnany, havarijní plán.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech jako je Nauka o životním prostředí, Biologie, Pěstování rostlin, Chov zvířat a veterinářství.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b>          1) Technologie a požadavky na chov zvířat.          2) Produkce statkových hnojiv – výpočty.          3) Skladovací prostory – výpočty, způsoby a délka uskladnění.          4) Aplikace statkových hnojiv.          5) Nitrátová směrnice a zranitelné oblasti dusičnany (ZOD).          6) Období zákazu aplikace statkových hnojiv.</p>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Monologické a dialogické metody, využití odborných prezentací, samostatná práce žáků a jejich prezentace k určené problematice, týmová spolupráce žáků na zadané téma a jeho prezentace.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:          1) chápe význam technologie ustájení a jeho vliv na produkci statkových hnojiv,          2) rozumí, jak lze vypočítat produkci statkových hnojiv,          3) umí vysvětlit, jak plánovat skladovací objekty a polní hnojiště,          4) zná omezení vyplývající z LPIS,          5) objasní význam nitrátové směrnice,          6) vysvětlí důležitost ochrany životního prostředí a vliv hnojení na ŽP.</p>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b>          Klír, J., Kozlovská L., Správná zemědělská praxe pro ochranu vod před znečištěním, certifikovaná metodika pro praxi, VÚRV Praha-Ruzyně 2012; ISBN 978-80-7427-124-3          Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu  <a href="http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/nitratova-smernice/">http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/nitratova-smernice/</a>  <a href="http://www.nitrat.cz/">http://www.nitrat.cz/</a>          Zákon č. 299/2021 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony          Kolektiv autorů <i>Kniha ekologie</i>. Universum Praha, 2020. ISBN 978-80-24270-11-1</p>

## Název tematického celku: *Požadavky na prostory a objekty pro skladování statkových hnojiv s důrazem na ochranu životního prostředí (učební text)*

### **1. Technologie a požadavky na chov zvířat**

Nově budované technologie v chovu zvířat směřují k šetrnému zacházení se zvířaty a k jejich přirozenému odchovu. *Welfare (pohoda) zvířat* má ve stájových technologiích splnit základní podmínky života a zdraví zvířat. Předpokládá i ochranu před fyzickým a psychickým strádáním.

V rámci průzkumů a dlouholeté zkušenosti z mnoha stájí byla stanovena následující **kritéria hodnocení chovu z hlediska welfare:**

- 1) *přístup k nezávadné vodě a krmivu,*
- 2) *krmná dávka* musí odpovídat fyziologickým potřebám zvířat,
- 3) *možnost pohybu*, uplatnění druhově specifických zvyků a druhů chování,
- 4) *možnosti kontaktu* s jedinci stejného druhu, vytváření sociálních vazeb,
- 5) *zajištění vhodného mikroklimatu*, osvětlení a větrání,
- 6) *vhodné řešení podlah*, povrchu a konstrukce technologických zařízení z hlediska ochrany před bolestí, zraněním a z hlediska pohody zvířat,
- 7) *zajištění individuální péče* jak přímé (osobní kontakt), tak nepřímé (vyhodnocování údajů z elektronických čidel),
- 9) *zajištění veterinární péče*, prevence, stanovení diagnózy a terapie,
- 10) *možnosti řešení havarijních situací* (selhání technologických zařízení větrání, napájení, krmení a dojení) a úniku zvířat v nebezpečí života (požár a jiné živelné pohromy).

*Welfare zvířat* zahrnuje celý komplex podmínek, které zajišťují jejich spokojenou existenci, odpovídající fyziologickým a etologickým potřebám, ale také humánním a etickým zásadám. Nevyhovující welfare vede ke změnám v chování zvířat, dochází k narušení fyziologických pochodů v organismu a mohou nastat změny ve struktuře jednotlivých tkání či orgánů. Technologické řešení stájí u nových staveb musí umožňovat *pohyb zvířat*, který má vliv na zdravotní stav, svalovou kondici a dobrý metabolismus organismu. Velký význam má i možnost sociálního kontaktu mezi zvířaty.

#### **Současné technologie ustájení:**

- 1) *ustájení s produkcí kejdy,*
- 2) *ustájení s produkcí hnoje, bez produkce močůvky,*
- 3) *ustájení s produkcí hnoje a močůvky.*

U technologie s produkcí kejdy se sleduje kvalita kejdy, která může být ovlivněna tzv. technologickou vodou z napáječek. Ředěná kejda má nižší hnojivý účinek než neředěná. Důležitým kvalitativním požadavkem je obsah sušiny 7 - 10 %.

U technologií s produkcí hnoje je rozhodující množství slámy používané ke stlání. Podestýlka může být hluboká nebo úsporná. Dávka slámy se podle typu stlání pohybuje v rozmezí 3 – 8 kg na kus a den.

Starší technologie s produkcí hnoje a močůvky jsou náročné na ruční práci a většinou bývají přestavěny na technologie s hlubokou podestýlkou. Důvodem jsou i vyšší náklady na každodenní odvoz chlévské mrvy, popřípadě odvoz močůvky.

## 2. Produkce statkových hnojiv - výpočty

*Podle nové terminologie hnojiv rozeznáváme statková hnojiva:*

### 1) statková hnojiva živočišného původu

Jsou *vedlejšími produkty chovu hospodářských zvířat* (např. *chlévká mrva, hnůj, močůvka, kejda, výkaly a moč na pastvě, drůbeží trus*), nejsou-li dále upravovány (za úpravu se nepovažují přirozené procesy přeměn při skladování, mechanické separace kejdy a přidávání látek snižujících ztráty živin nebo zlepšujících účinnost živin),

### 2) statková hnojiva rostlinného původu

Patří sem *vedlejší produkty pěstování plodin* (např. *sláma, řepný chrást, silážní šťávy, zelené hnojení, tráva* a jiné skliditelné rostlinné zbytky).

*Produkce* statkových hnojiv živočišného původu se vypočítá *podle počtu chovaných zvířat a jejich převodu na DJ*. Je důležité znát technologii chovu dané kategorie zvířat. Podle tabulkových hodnot, které udávají produkci statkových hnojiv na **1 DJ (500 kg živé hmotnosti)**, lze vypočítat produkci stáje za celý rok, popřípadě za určitý časový úsek.

### *Příklady produkce statkových hnojiv a spotřeba steliva na DJ:*

Kategorie zvířat	<i>Ustájení s produkcí hnoje, bez produkce močůvky</i>				
	Hluboká podestýlka		Úsporná podestýlka		Technolog. voda
	Stelivo	Hnůj	Stelivo	Hnůj	
	kg/den	t/rok	kg/den	t/rok	t/rok
Telata	7,9	13,3	6,0	12,7	1,0
Jalovice, býci	8,5	11,8	6,0	11,0	1,0
Krávy dojené	8,5	12,4	6,0	11,6	7,4

Kategorie zvířat	<i>Ustájení s produkcí hnoje a močůvky</i>			
	Stelivo	Hnůj	Volná moč	Močůvka
	kg/den	t/rok	t/rok	t/rok
Telata	3,7	10,5	3,4	6,1
Jalovice, býci	3,7	8,7	1,8	6,1
Krávy dojené	4,0	9,1	1,7	8,4

Kategorie zvířat	<i>Ustájení s produkcí kejdy</i>			
	Neředěná kejda		Ředěná kejda vč. technolog. vody	
	t/rok	suš. %	t/rok	suš. %
Telata	19,0	7,4	23,7	5,9
Jalovice, býci	13,5	10,5	15,4	9,2
Krávy dojené	14,4	10,0	20,0	7,2

### *Poznámky:*

- 1) Technologické vody vznikající procesem dojení, při napájení zvířat a očištění stájí.
- 2) Při odlišném obsahu sušiny se produkce kejdy úměrně přepočte.
- 3) Technologické vody z dojírny, mléčnice a přilehlých prostor (roční produkce 4,2 - 5,6 t/DJ, tj. 15 - 20 litrů na krávu a den) mohou být skladovány samostatně. Technologické vody

vznikající při očištění stáji a při napájení zvířat (roční produkce u dojených krav 0 - 1,4 t/DJ, tj. 0 - 5 litrů na krávu a den) jsou skladovány společně s kejdou.

4) Způsob ustájení, kdy se podestýlka ponechá ve stáji nejméně 3 týdny.

5) Při odlišné spotřebě steliva se produkce hnoje úměrně přepočte (1 kg steliva na 1 DJ za den je 0,3 t hnoje na DJ za rok).

6) Močůvku tvoří volná moč, která se nezasákla do steliva a technologické vody.

### **3. Skladovací prostory – výpočty, způsoby a délka uskladnění**

#### **Rozlišujeme „Skladování hnojiv“ vs. „Skladování/uložení hnojiva před použitím“:**

1) u *minerálních, organických a organominerálních hnojiv* jsou stanovena zvláštní pravidla pro jejich „skladování na přechodnou dobu před použitím“, která je definována jako **jeden měsíc před aplikací**. Nejsou-li sklady pro dlouhodobé skladování hnojiv splňující veškeré podmínky legislativy k dispozici, lze hnojivo na farmu nakoupit až jeden měsíc před aplikací a skladovat jej „za zjednodušených podmínek“.

2) termín „uložení hnojiva před použitím“ ovlivňuje i skladování statkových hnojiv na zemědělské půdě. Obecně platí, **je-li hnůj navezený na pole, kde leží maximálně 5 týdnů a potom je rozmetán, nejedná se o hnojiště**, ale o uložení hnoje na zemědělské půdě před použitím.

#### **Obecně pro skladování všech druhů hnojiv platí dvě základní pravidla:**

1) je třeba se vždy vyvarovat znečištění vod,

2) nesmí docházet ke kontaminaci hnojiva jinými rizikovými látkami.

Podmínky skladování statkových hnojiv obecně stanovuje vyhláška č. 274/1998 Sb.

*Ve zranitelných oblastech dusičnany (ZOD) jsou zpřísněny podmínky* minimální velikosti skladovacích kapacit a podmínky uložení tuhých statkových hnojiv na zemědělské půdě. Zpřísněné podmínky týkající se velikosti skladovacích kapacit se vztahují i na podniky spadající do ZOD pouze částečně. V případě provozů, které jsou geograficky jednoznačně oddělené, lze ale ke každému provozu přistupovat samostatně.

Mezi klasická *tuhá statková hnojiva* patří *hnůj a drůbeží trus*. Lze je skladovat jak na zemědělské půdě, tak na uměle vybudovaných betonových platech.

V případě *vyvezení hnoje na pole před samotným rozmetáním* (tj. hromada na jednom místě max. 5 týdnů) se nejedná o složiště hnoje, a proto *místo nemusí být v havarijním plánu*.

#### **Skladování tuhých statkových hnojiv na zemědělské půdě:**

1) *pouze na místech schválených v havarijním plánu, a to mimo ZOD nejdéle po dobu 24 měsíců nebo v ZOD nejdéle po dobu 12 měsíců,*

2) *v ZOD od roku 2014 (pro nová KÚ v ZOD od roku 2016) platí, že hnůj skotu a prasat pocházející z provozu s produkcí močůvky může být skladován na poli v ZOD až po tříměsíčním skladování na zpevněném hnojišti.*

#### **Zpřísnění neplatí pro:**

a) *hnůj skotu a prasat z hluboké podestýlky, který ležel ve stáji min. 3 týdny,*

**b) hnůj skotu pocházející z ustájení bez produkce močůvky, který vzniká při nastýlání nad 6 kg steliva/DJ/den,**

**c) hnůj koní, ovcí, koz a drůbeže.**

Tuhé organické hnojivo připravené pro vlastní účely jako kompost ze statkových hnojiv, může být před jeho použitím uloženo na zemědělské půdě nejdéle po dobu 24 měsíců. Možnost uložení na zemědělské půdě se nevztahuje na ostatní tuhá organická hnojiva, např. separát z BPS.

**V ZOD se při schvalování havarijního plánu přihlíží k tomu, jaká je vzdálenost od vody (min. 50 metrů), přítomnost meliorace, zamokřených půd, písčitých půd a půd náchylných k erozi. Opakované uložení hnoje na stejném místě je povoleno nejdříve za 4 roky. Hnojiště musí být orientováno delší stranou po spádnicí a mít o minimální výšku 1,5 m. V ZOD je rovněž povinností zajištění ochranných prvků proti odtoku hnojůvky (např. vytvořením záchytné brázdy či více mělkých brázd, nahrnutím zeminy nebo přidáním slámy).**

#### **Skladování tuhých statkových hnojiv na uměle vybudovaných skladech:**

**1) kapacita skladu musí odpovídat produkci za 6 měsíců. Šestiměsíční kapacita nemusí být, pokud je možnost uložit tuhá statková hnojiva na zemědělskou půdu,**

**2) dno skladu musí mít podélný sklon směrem k hnojůvkové jámce. Podélný a příčný sklon dna manipulačních ploch se musí vytvořit tak, aby hnojůvka a kontaminovaná srážková voda odtékala do sběrných žlábků nebo kanálků a do jámky.**

**a) do jámky musí být vyloučen přítok povrchových vod (např. potok) a svedených srážkových vod (např. zaústění okapů).**

**b) kapacitu skladu lze snížit až na dvouměsíční produkci, pokud jsou statková hnojiva uváděna do oběhu, jsou z nich vyráběna organická hnojiva nebo bioplyn, nebo jsou likvidována jako odpad.**

#### **Tekutá statková hnojiva**

**Tekuté statkové hnojivo je statkové hnojivo s obsahem sušiny do 13 % včetně. Patří sem kejda, močůvka, hnojůvka.**

**Velikost skladovacích kapacit musí odpovídat teoretické produkci za X měsíců dle následující tabulky:**

Skladovací kapacity	Platnost požadavku	Produkce kejdy (měsíce)	Produkce močůvky (měsíce)	Produkce hnojůvky (měsíce)
Mimo ZOD		4	3	3
ZOD – nížiny	do konce roku 2013	4	3	3
	od roku 2014	6	6	3
ZOD – hory, podhory	do konce roku 2013	4	4	4
	od roku 2014	6	6	4,5

#### **Skladování tekutých statkových hnojiv mimo ZOD i v ZOD:**

**1) povinnost zabránit úniku do okolí a vod, včetně zabezpečení systému zjištění úniku,**

**2) skladovat je v nepropustných nadzemních nebo částečně zapuštěných nádržích, v zemních jámkách nebo v podroštových prostorech ve stájích se zamezením přítoku**

povrchových nebo srážkových vod do jímky nebo nádrže, pokud není v kolaudačním rozhodnutí uvedeno jinak,

**3) kapacitu skladu lze snížit až na dvouměsíční produkci, pokud jsou statková hnojiva uváděna do oběhu,** jsou z nich vyráběna organická hnojiva nebo bioplyn, nebo jsou likvidována jako odpad.

#### **4. Aplikace statkových hnojiv**

Technikou a aplikací hnojení lze *ovlivnit výši ztrát amoniakálního dusíku ze statkových hnojiv*. Obecně platí, že na půdách lehčích a ve vlhčích podmínkách se statková hnojiva zapravují hlouběji, naopak na těžších půdách a v sušších podmínkách mělčeji.

***Ideální je hnojení za chladného, vlhkého a bezvětrného počasí.***

Vzhledem k různým způsobům zapravení statkových hnojiv je důležité vědět, že rychlý rozklad a mineralizace živin probíhá při mělčím zapravení hnojiva. Příkladem je minimalizační zpracování půd kypřiči a promísení půdy s hnojivem do hloubky cca 15 cm. Při klasické střední orbě se statková hnojiva dostávají až do hloubky 23 cm.

***Hlavní zásadou při aplikaci všech stájových hnojiv je co nejrychlejší zapravení do půdy.***

**Hnojení musí být evidováno.**

***Povinnost vedení evidence hnojení*** předepisuje zákon o hnojivech. Podnikatelé v zemědělství a vlastníci lesních pozemků hospodařící na těchto pozemcích jsou povinni vést evidenci o hnojivech, statkových hnojivech a o pomocných látkách použitých na zemědělské půdě a lesních pozemcích a ***uchovávat ji nejméně 7 let.***

#### **5. Nitrátová směrnice a zranitelné oblasti dusičnany (ZOD)**

Nitrátová směrnice je předpis Evropské unie vytvořený pro ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělství.

**Zranitelné oblasti dusičnany jsou území, kde se vyskytují:**

- 1) povrchové nebo podzemní vody,** zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž ***koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l*** nebo mohou této hodnoty dosáhnout,
- 2) povrchové vody,** u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k ***nežádoucímu zhoršení jakosti vody.***

#### **6. Období zákazu aplikace statkových hnojiv**

Podrobné informace k zákazu aplikace statkových hnojiv se musí sledovat každým rokem. Nová nařízení a omezení hnojení získává zemědělský podnik přes portál farmáře, který aktualizuje SZIF. Informace jsou v LPIS každého podniku.

Statková hnojiva mohou být používána na zemědělské půdě jen tehdy, když nehrozí přímé vyplavení nebo povrchový smyv dusíku do vod. Z těchto hnojiv mají ***největší omezení hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem*** tj. ***kejda, hnojívka, močůvka***

## Název tematického celku: *Požadavky na prostory a objekty pro skladování statkových hnojiv s důrazem na ochranu životního prostředí (vzdělávací materiál)*

### **1. Technologie a požadavky na chov zvířat**

Všechny technologie v chovu zvířat musí odpovídat *nařízením Směrnice 96/61/EC o IPPC* (Integrated Pollution Prevention Control), která je *strategií prevence v ochraně životního prostředí*, kontroly a řízení významných zdrojů znečištění a jejich koncových technologií. Směrnice IPPC definuje jednotlivé kategorie průmyslu a zemědělství, které spadají pod účinnost této směrnice.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Vyhledejte, který zákon obsahuje opatření o integrované prevenci a omezování znečištění.
- 2) Zjistěte, jaká nařízení ze Zákona o ochraně ovzduší se realizují v chovu zvířat.
- 3) Najděte zákon, který řeší znečišťování životního prostředí tekutými výkaly zvířat.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

#### **Postup při cvičení:**

Potřebné údaje lze získat pomocí vyhledávače na internetu.

### **2. Produkce statkových hnojiv – výpočty**

*Produkce statkových hnojiv rostlinného původu* se zjistí výnosovou zkouškou přímo na pozemku. Jedná-li se o zelenou hmotu, vyseče se plocha 1m<sup>2</sup>, zváží se a přečte na výnos 1 ha. U suché hmoty (slámy) se zjistí výnos hlavního produktu a přečte se koeficientem na suchou hmotu nebo se udělá výpočet z plochy 1m<sup>2</sup>, kde se hmota sebere.

*Produkce statkových hnojiv živočišného původu* musí vycházet z technologie ustájení, z kategorie a počtu zvířat. Podmínkou výpočtu je *přečet zvířat na DJ*. Nemá-li zemědělský podnik vlastní údaje, může použít tabulkových hodnot ze zákona o hnojivech.

S produkcí statkových hnojiv se spojuje i bilance dusíku. Lze využít tabulkových hodnot pro jednotlivá statková hnojiva a stanovit množství dusíku aplikovaného při hnojení.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte výnos zeleného hnojení na pozemcích školního statku.
- 2) Vypočítejte produkci hnoje, kdy od zvířat na školním statku.
- 3) Na polním hnojišti zjistěte maximální skladovací kapacitu pro uskladnění hnoje.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Metrovka (100 x 100cm), srp, přezmen, pásno, počítač s připojením na internet.

#### **Postup při cvičení:**

Potřebné údaje lze získat měřením, vážením sklizně a přečtem. Pro výpočty využijte stavy zvířat na školním statku a pomocí tabulek vypočítejte produkci statkových hnojiv.

### **3. Skladovací prostory – výpočty, způsoby a délka uskladnění**

*Informace o skladování a způsobu používání hnojiv obsahuje Vyhláška č. 377/2013 Sb.*

Pokud nejsou k dispozici údaje o produkci statkových hnojiv, získané prokazatelným způsobem, použijí se **průměrné hodnoty produkce statkových hnojiv podle tabulky**; obdobně se postupuje při stanovení požadované skladovací kapacity.

**Příklady požadované minimální skladovací kapacity pro průměrnou produkci statkových hnojiv, v přepočtu od 1 DJ:**

Kategorie zvířat	Sklad na čtyřměsíční produkci kejdy, v m <sup>3</sup>		Sklad na šestměsíční produkci hnoje, v m <sup>3</sup>		Přepočet hmotnosti na DJ (bez vlastních údajů)	
	neřaděná	řaděná	z hluboké podestýlky	z chlévské mrvy	průměrná hmotnost, v kg	DJ na kus
Telata	5,9	7,3	8,2	5,8	110	0,22
Jalovice	4,2	6,5	6,3	4,7	310	0,62
Býci	4,5	5,6	6,7	4,7	365	0,73
Krávy	4,5	7,1	6,8	4,7	650	1,30
Skot	4,5	6,8	6,7	4,7	500	1,00

Kategorie zvířat	Sklad na tříměsíční produkci močůvky, v m <sup>3</sup>		Sklad na šestměsíční produkci hnoje, v m <sup>3</sup> , při vrstvě 2 m		Přepočet hmotnosti na DJ (bez vlastních údajů)	
	neřaděná	řaděná	z hluboké podestýlky	z chlévské mrvy	průměrná hmotnost, v kg	DJ na kus
Prasnice březí	0,7	1,8	2,2	1,4	160	0,32
Prasnice kojící	1,7	3,0	4,4	2,7	160	0,32
Výkrm	1,4	2,1	3,4	1,9	75	0,15
Prasničky	1,2	2,1	5,9	3,9	75	0,15
Dochov	2,1	3,1	5,9	3,9	20	0,04

#### **Zadané úkoly:**

- 1) Vypočítejte, na kolik měsíců vystačí skladovací jímka na kejdu prasat na školním statku.
- 2) Kolik měsíců lze skladovat hnůj na polním hnojišti školního statku.
- 3) Najděte zákon, který řeší znečišťování životního prostředí tekutými výkaly zvířat.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Pásmo, metr, tabulky, počítač s připojením na internet

#### **Postup při cvičení:**

Potřebné údaje zjistíte měřením a výpočtem. Využijte daných tabulek a internetových stránek. <http://www.aginfo.cz/>



## **4. Aplikace statkových hnojiv**

### **Rozdělení statkových hnojiv:**

1) *hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem* jsou kejda, tekutý hnůj, hnojůvka, močůvka, silážní šťáva, trus drůbeže a drobných hospodářských zvířat s podestýlkou nebo bez podestýlky,

organická a organominerální hnojiva, v nichž je poměr uhlíku k dusíku (C:N) nižší než 10.

2) *hnojiva s pomalu uvolnitelným dusíkem* jsou hnůj, organická a organominerální hnojiva, v nichž je poměr C:N vyšší nebo roven hodnotě 10.

### **Zadané úkoly:**

1) Vypočítejte, jakou plochu školní statek vyhnojí hnojem při dávce 30t/ha, je-li plné hnojiště.

2) Navrhněte využití kejdy prasat pro hnojení na školním statku.

3) Kdy nelze na školním statku aplikovat kejdu prasat.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Pásmo, metr, tabulky, kalkulačka, učebnice praxe.

### **Postup při cvičení:**

Potřebné údaje zjistíte měřením, výpočtem a z tabulek.

## **5. Nitrátová směrnice a zranitelné oblasti dusičnany (ZOD)**

S aplikací statkových hnojiv ve zranitelných oblastech souvisí několik omezení.

Využijte webové stránky: <http://www.nitrat.cz/>;

## **6. Období zákazu aplikace statkových hnojiv**

*Období nevhodná k používání hnojiv a statkových hnojiv jsou velmi často aktualizována.*

Využijte webové stránky: <http://www.nitrat.cz/> a najděte tabulku související se zákazem.

## **7. Kontrolní otázky:**

1. Jaké jsou současné technologické požadavky na chov zvířat?
2. Které zákony se týkají chovu zvířat z hlediska životního prostředí?
3. Jak dělíme statková hnojiva?
4. Navrhněte porost na zelené hnojení. Jaký má půdoochranný význam?
5. Jak postupujeme při výpočtu produkce statkových hnojiv živočišného původu?
6. Kde využíváme výpočet produkce statkových hnojiv?
7. Co musí splňovat skladovací prostory na statková hnojiva?
8. Zdůrazněte zásady kvalitní aplikace statkových hnojiv.
9. Vysvětlete význam evidence aplikace statkových hnojiv.
10. Které zemědělské výrobní oblasti jsou zařazeny do ZOD?
11. Jaká omezení v hnojení jsou ve zranitelných oblastech?
12. Jaká omezení jsou při skladování hnoje na zemědělské půdě v ZOD?

<p><b>Název tematického celku:</b> Technologie získávání mléka pomocí dojícího robota na školním statku</p>
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek charakterizuje technologii získávání mléka na školním statku. Shrnuje poznatky o technických principech činnosti jednotlivých částí dojícího zařízení, chlazení, proplachování a desinfekce a rekuperace tepla. Řeší otázky konstrukčních parametrů a jejich vlivů na zdravotní stav mléčné žlázy a na hygienu dojení.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Dojící robot, soustrojí vývěvy, vývěva, elektromotor, vzdušník, regulační ventily, odlučovač oleje, mazací zařízení, sací potrubí, výtlačné potrubí, kompresor, kondenzát, výměník tepla, expanze, vzduchové potrubí, mléčné potrubí, sběrná nádoba, čerpadlo, pulsátor, strukové násadce, rozdělovač, hadice, doprava mléka.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v teoretických předmětech Zemědělská technika a chov hospodářských zvířat a Technická zařízení a doprava.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dojící zařízení- dojící robot, chlazení, dezinfekce obecně.</li> <li>2) Soustrojí vývěvy, vybavení strojovny.</li> <li>3) Softwarová platforma</li> <li>4) Vlastní dojení, MQC – 2 kontrola kvality mléka</li> <li>5) Chlazení mléka.</li> <li>6) Vyplachování a dezinfekce. (CRS M3)</li> </ol>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Monologické a dialogické metody, využití odborných prezentací, práce s jednotlivými prvky související s činností dojícího robota, jejich provázanost s řízením stáda a provázanost na programové vyhodnocení, nácvik vlastní práce s dojícím robotem, vzájemné hodnocení, metody týmové práce.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) chápe principy činnosti dojícího robota,</li> <li>2) rozumí odborným pojmům,</li> <li>3) umí vysvětlit tyto pojmy a principy činnosti,</li> <li>4) zná zásady získávání mléka,</li> <li>5) zná zásady hygieny dojení,</li> <li>6) zná zásady chlazení mléka a dezinfekce zařízení,</li> <li>7) umí vyhodnotit jednotlivá zvířata z úprogramu v počítači.</li> </ol>
<p><b>Literární zdroje a jiné prameny:</b>          Heřmánek a kol. <i>Stroje a zařízení 2</i>. SZN Praha, 1982, 07-052-82 04/19          Příkrýl. M a kol. <i>Technologická zařízení staveb živočišné výroby</i>. TEMPO PRESS II Praha 4 1997, ISBN 80-901052-0-3  <a href="https://www.agropartner.cz">https://www.agropartner.cz</a></p>

## Název tematického celku: *Technologie získávání mléka, princip a obsluha konkrétního dojícího robota (učební text)*

### **1. Základní požadavky na konstrukci dojícího zařízení**

Dojicí zařízení má co nejvěrněji napodobovat přirozené sání telete a umožňovat úplné vyprázdnění vemene, aby byly vytvořeny předpoklady pro další činnost mléčné žlázy. Konstrukce a obsluha dojícího zařízení musí umožňovat udržení dobrého zdravotního stavu dojnice, zachování a zvyšování její užitkovosti. Vemeno a mléčné žlázy jsou citlivé na zacházení, nečistoty a poranění.

Z těchto důvodů dojicí zařízení musí:

- 1) *zajišťovat úplné vydojení vemena během 4 až 5 minut, tj. v době plného působení oxytocinu,*
- 2) *neznečišťovat mléko nebo jinak snižovat jeho kvalitu,*
- 3) *umožňovat dobré prokrvení struků při dojení a dobrý krevní oběh, který předchází zánětům a vážným onemocněním vemena,*
- 4) *zabraňovat zanášení infekce do mlékojemů a mléčných žláz,*
- 5) *nezraňovat struky a vemeno,*
- 6) *být jednoduchá konstrukce, provozně spolehlivá, snadno použitelná a dobře udržovatelná.*

Vlastní sání telete – doba odsávání mléka, je nahrazena dobou stisku struku, než se tele nadechne a opětovně saje. Střídá se tak doba sání a doba stisku struku. Dojicí zařízení napodobuje tuto činnost. Potřebný podtlak vytvoří vývěva s příslušenstvím, změnu podtlaku a atmosférického tlaku a opačně zajišťuje pulzátor, mléko je odsáváno do potrubí, případně do konve.

### **2. Dojicí zařízení**

Dojicí stroj (v případě, že je instalován, spojen se stavbou) nazýváme dojicí zařízení. Jeho hlavní částí je *soustrojí vývěvy* s rozváděcím potrubím podtlaku a dopravy mléka a příslušenství a *dojicí souprava*.

#### **1) Soustrojí vývěvy**

Vytváří v rozvodném potrubí a tím i v dojících soupravách potřebný podtlak a udržuje jeho výši na stanovené hodnotě. Čím menší podtlak, tím probíhá dojení pomaleji, ale riziko poškození mléčné žlázy je menší. Řada výrobců doporučuje hodnotu 40 – 46 kPa. Obavy ze snížení rychlosti jsou nahrazovány dokonalejší konstrukcí. Někteří výrobci používají podtlak jen 35 kPa za cenu delšího dojení zejména proto, že dojení naprázdno ke konci dojení při tomto podtlaku nepůsobí nepříznivě na mléčnou žlázu.

Soustrojí vývěvy se skládá z vývěvy s elektromotorem, mazacího přístroje, sacího potrubí, vzdušníku, regulačního ventilu, vakuometru a výtlačného potrubí s odlučovačem oleje a tlumičem.

#### **a) Vývěva**

Nejrozšířenější konstrukcí je rotační lopatková vývěva. Její stator je opatřen sacím a výfukovým hrdlem. Ve statoru je výstředně uložený rotor a v jeho drážkách jsou volně výsuvné lopatky. Lopatky rozdělují pracovní prostor na komory, které se díky výstřednosti zvětšují a zmenšují a tím při otáčení dochází k sání a výtlaku. Rotor vývěvy je poháněn elektromotorem. Méně často se používají tzv. vodokružné vývěvy, které pracují méně hlučně a nepotřebují mazací olej, ale jsou dražší a složitější.

#### **b) Mazací přístroj**

Zajišťuje mazání lopatkových vývěv přísáváním oleje do sacího potrubí těsně před vývěvou a tím snižuje tření mezi lopatkami a státorem. Seřizuje se na 10 – 15 kapek vývěvového oleje za minutu. U vývěvy na ŠS je to pouze 6 kapek za minutu

#### **c) Regulační ventil**

Umožňuje nastavit a udržovat požadovanou hodnotu podtlaku v sacím potrubí. Základem jeho činnosti je přísávání vzduchu do potrubí. Ze známých konstrukcí jsou nejpoužívanější ventily pružinové, méně často ventily pákové se závažím nebo se závažím na dřívku.

#### **d) Vzdušník**

Je to nádoba, která zajišťuje rovnoměrnost podtlaku, který je částečně rozkolísaný regulačním ventilem. Další jeho funkcí je zachycení případného kondenzátu mléka nebo desinfekčního roztoku, které by mohly při poruše vniknout do vzduchového potrubí a případně do vývěvy. Aby se tak nestalo, má vzdušník na spodní straně odklopné víko, které se automaticky odklopí při vypnutí vývěvy.

### **2) Dojicí souprava – dojící přístroj**

Dojicí soupravou rozumíme tu část dojícího zařízení, která dopravuje mléko ze struků do mléčného potrubí. Dojicí souprava je tvořena strukovými nástavci spojenými mléčnými hadičkami a hadičkami pulzujícího podtlaku od pulzátoru s rozdělovačem.

#### **a) Strukový násadec**

Skládá se z pouzdra a strukové gumy. Mezi pouzdrem a strukovou gumou vzniká mezistěnná komora, do které je přiváděn pulzující podtlak od pulzátoru. Pod strukem struková guma vytváří tzv. podstrukovou komoru, ve které je u dvoutaktních dojících strojů stabilní podtlak, kam vytéká mléko. Pulzující podtlak v mezistěnné komoře vytváří stlačování a narovnávání strukové gumy a tím vzniká takt sání a takt stisku. Poměr doby sání a stisku bývá 2:1. U třítaktních dojících strojů, které jsou méně obvyklé, je navíc takt odpočinku, kdy v mezistěnné i podstrukové komoře je atmosférický tlak. Aby strukové násadce nespadly, musí tyto stroje pracovat asynchronně, tzn. takt odpočinku je v jednom okamžiku jenom v jednom násadci.

#### **b) Rozdělovač**

Rozdělovač rozděljuje pulzující podtlak do mezistěnných komor jednotlivých strukových násadců a zároveň slouží jako sběrač mléka od jednotlivých strukových násadců. Ve spodní části je rozdělovač vybaven ventilem. Do sběrače mléka jsou obvykle zavedena čidla měření teploty a vodivosti, případně průtoku.

### c) *Pulzátor*

V současné době se používají především elektromagnetické pulzátory. I u našeho dojícího zařízení na školním statku je použit elektromagnetický pulzátor. Pracuje na principu elektromagnetu. Při průtoku proudu cívkou přitáhne jádro-pulzační ventil vzhůru a uzavře přívod atmosférického tlaku. Vznikne podtlak a probíhá takt sání. V okamžiku přerušeni proudu vnikne do nátrubku-mezistěnné komory atmosférický tlak a probíhá takt stisku. Pro ovládnání v dojárně je použit rozvod bezpečnostního napětí 24 V.

### d) *Spojovací hadičky*

Jsou pryžové a mléčná hadička je o větším průřezu.

### e) *Sběrač mléka*

Je přizpůsoben pro asynchronní dojení, jestliže je v zadních (pravých) strucích takt sání, pak v předních (levých) strucích je takt stisku a opačně. Ve spodní části sběrače mléka je uzávěr, který v případě spadnutí dojícího přístroje z vemene dojnice zajistí uzavření podtlaku a tím zabrání vniknutí nečistot do mléčné linky. Spodní část sběrače je z průhledného plastu a je v něm otvor pro napojení hadice do mléčného potrubí. Víko sběrače je z nerezové oceli opatřené čtyřmi vývody pro nasazení strukových gum s pouzdry. Uprostřed víka je umístěna rozvodka podtlaku s otvory pro rozvod podtlaku ke strukovým pouzdrům a vstupy pro přívod podtlaku. Ve víku je rovněž kalibrovaný otvor pro přisávání atmosférického vzduchu, který zajišťuje dopravu mléka ve směru většího podtlaku. Víko je s rozvodkou podtlaku a se spodní částí sběrače spojeno pomocí šroubu se závěsným okem pro zavěšení sběrače na stahovací zařízení a zajištěno maticí s těsnícími kroužky.

## **3. Rozdělení dojících zařízení**

Podle způsobu jímání nadojeného mléka se rozdělují dojící zařízení na konvové a potrubní.

**a) Konvové dojící zařízení** je vhodné pro dojení malého počtu dojníc a nebo pro karanténní stáje nebo pro dojnice, jejichž mléko kvalitou neodpovídá. Dojí se obvykle do nerezových konví o objemu 25l. Zařízení může pracovat buď jako stabilní nebo mobilní. Součástí zařízení musí být i vybavení pro výplach a desinfekci.

**b) Potrubní dojící zařízení** umožňuje dojení mléka do potrubí. Nadojené mléko ať ze stáje nebo z dojírny je odváděno potrubím do mléčnice do chladicího tanku ke zchlazení. Mléčné potrubí v dojárně na školním statku je vedeno do sběrné nádoby, kam je taženo pod tlakem od vývěvy. Sběrná nádoba je jištěna spínačem a uzavíracím ventilem proti nasátí do vzdušníku případně vývěvy. Ze sběrné nádoby je mléko přečerpáváno do chladicího tanku. Dojící soupravy se připojují na mléčné a vzduchové potrubí dvouuzávěrem. Výhodou dojících zařízení v dojárnách je kratší cesta mléka, lepší udržování hygieny a vyšší produktivita práce.

**c) Dojírna** je jednoúčelový prostor určený pouze pro dojení. Skládá se z čekárny před dojením, čekárny po dojení a vlastní dojírny s veškerým příslušenstvím. Dojírny se rozdělují podle konstrukce na pohyblivé (obvykle kruhové) a nepohyblivé, podle tvaru na řadové nebo víceřadé (polygonové), ve tvaru trojúhelníku, kosočtverce nebo kruhu. Podle vzájemného umístění dojníc na dojírny tandemové (dojnice jsou umístěny za sebou), rybinové (dojnice jsou umístěny šikmo vedle sebe), paralerně – příčné – vedle sebe (side by side) – dojič má přístup k vemeni jen zezadu, používají se tam, kde je málo místa.

**d) Dojící robot** – je autoamtické zařízení, které slouží k odběru mléka z dojníc, bez zásahu lidské ruky. Má integrovaný systém, který identifikuje zvíře. Robot monitoruje množství a kvalitu odebíraného mléka, zdravotní stav mléčné žlázy. Získávání mléka je efektivnější, než při používání klasické dojírny a proto se snižují náklady. Důležité je i zlepšení welfare zvířat.

#### **4. Obecné požadavky**

Doba dojení každé dojnice by měla být přibližně stejná. Dojnice navštíví robot, když má sama potřebu, minimálně třikrát denně.

Dodržení postupu dojení:

- a) vpuštění dojnice do robota
- b) identifikace, přes respondér
- c) nadávkování jaderného krmiva, desinfekce paznechtů
- d) příprava k dojení, očištění struků pomocí kartáčků
- e) nasazení soupravy, vyhledávání struků pomocí laseru a 3D kamery
- f) dojení podle programu, rozbor kvality mléka
- g) sejmutí soupravy,
- h) desinfekce hrotů struků,
- i) vypouštění zpět do stáje

#### **5. Údržba a ošetření dojícího zařízení**

Dojící zařízení musí být udržováno jako jiné mechanizační prostředky stálou péčí v provozuschopném stavu. Tato péče je v provozních podmínkách zajištěna především plněním všech operací souvisejících s přípravou na dojení. Dobrý stav a provozuschopnost je zajištěna pravidelným servisem.

**Sanitace** má zajistit odstranění všech zbytků mléka a jeho složek ze všech míst přicházejících s mlékem do styku. Odstranění všech organických i anorganických látek, které by mohly kvalitu mléka ovlivnit, nebo by mohly být zdrojem mikrobiálního znečištění. Vedle čistícího účinku musí zajistit i desinfekci všech částí dojícího zařízení.

Základem systému sanitace je využití vody s mechanickým působením a chemickým působením kyselých a zásaditých roztoků a teploty. Postup sanitace určuje výrobce dojícího a chladičho zařízení:

- a) průplach studenou vodou (rozpuštění mléčné bílkoviny),
- b) průplach horkou vodou (odmaštění),
- c) průplach desinfekčním roztokem – střídání alkalického a kyselého desinfekčního roztoku – zabránění rezistence bakterií,
- d) vypláchnutí vodou.

U sanitace je obvykle nastaven automatický režim proplach probíhá jednou denně – velký proplach (všechny součásti dojící soustavy), dále pak vždy po problémové krávě – léčená, mlezivo. A pak vždy po pěti podojených krávách.

**Automatický sběr dat** zajišťuje systematické sledování zvířat a měření jejich fyziologických parametrů. Základem informačního systému je individuální přístup ke

každému zvířeti při zajišťování jeho potřeb i při jejich uspokojování. Mezi základní měřitelné hodnoty patří tělesná teplota, nádoj, měrná vodivost mléka, tělesná hmotnost, tepová frekvence, využití krmiva a pohybová aktivita. Uvedené hodnoty jsou robota přenášeny na počítač a mobilní telefon, pro lepší řízení technologie, řízení stáda, reprodukci, řízení výživy, sledování zdravotního stavu apod.

*Tělesná teplota* je zjistitelná čidlem ve sběrači mléka nebo implantovaným čidlem.

*Nádoj* - podle nádoje se vytváří krmná dávka a hodnotí i užitek dojnice podle posouzení laktační křivky. Pomocí různých konstrukcí objemových či hmotnostních měřičů nadojeného množství mléka většinou s možností odběru průměrného vzorku mléka se registruje na terminálu dojícího stání.

*Měrná elektrická vodivost* - existuje úzká závislost mezi zdravotním stavem dojnice a vodivostí nadojeného mléka. Požadavkem je určit vodivost mléka ve všech čtvrtí vemena po celou dobu dojení. Počínající zánět jedné čtvrti se projevuje změnou složení mléka v této čtvrti a nepřímo i změnou jeho elektrické vodivosti. Umožňují to elektrody sondy ve víku nebo v nátrubcích mléčných hadic sběrače mléka.

*Tělesná hmotnost* - její změna může signalizovat závažné poruchy ve zdravotním stavu, ve výživě a podobně. Pravidelným vážením lze předejít závadám. Nejvhodnější se jeví zařadit automatickou váhu například na východu z dojírnny a průběžně by zjištěná hmotnost byla s identifikací převedena do počítače.

*Tepová frekvence* - vykazuje individuální fyziologické znaky pro jednotlivá zvířata (stres apod.) Technicky je měření takové frekvence řešeno snímačem umístěným v uchu dojnice a přenos hodnoty při identifikaci do počítače.

*Pohybová aktivita* - registrována pomocí snímače umístěného na krku dojnice. Aktivita dojnic v době říje několikanásobně roste. Snímačem lze zpřesnit její průběh a tím zlepšit i zabřezávání krav.

*Příjem krmiva* - může být vyhodnocován v krmných boxech. Nižší příjem signalizuje nemoc, stres, říji, chyby ve složení krmné dávky apod.

## **6. Ošetřování mléka po dojení**

Ošetřování mléka po dojení zahrnuje filtraci, zchlazení a uchování.

**Filtrace.** Při současných možnostech hygienicky probíhajícího dojení se děje průběžně. Pokud se mléko nefiltruje potrubními filtry již cestou od dojícího zařízení do mléčnice, doporučuje se jeho filtrace před nátokem do chladicí nádrže nebo tanku. Pro novější dojící zařízení, kde je doprava mléka zajištěna čerpadlem, jako na školním statku v Měšicích, používá se filtr v nerezovém provedení. K filtrování se používají obvykle jednorázové buničinové filtry.

**Chlazení.** K zachování kvality mléka je důležité šetrné snížení jeho teploty bezprostředně po nadojení na teplotu 5<sup>0</sup>C a udržení kolem této teploty po celou dobu skladování – uchovávání. Chlazení mléka může probíhat průtokově, ale na školním statku probíhá v chladicím tanku. Chladicí tank je opatřen míchadlem, aby chlazení probíhalo rovnoměrně. Je použito nepřímého kompresorového způsobu chlazení. Kompresor s chladičem a kondenzátorem chladiča je umístěn ve strojovně před mléčnicí. Expanzní ventil s výparníkem je umístěn ve vodní lázni pod nádrží s mlékem. K ochlazování mléka dochází čerpáním vodní tříště a jejím rozstříkáváním po stěnách nádoby s mlékem. Mléko z tanku je odváženo cisternou obvykle v dopoledních hodinách.

## **Název tematického celku: *Technologie získávání mléka, princip a obsluha konkrétního typu dojícího robota (vzdělávací materiál)***

### **1. Seznámení s technologickým vybavením pro dojení na ŠS**

Úkolem praktického cvičení je seznámení s funkcí a kontrola jednotlivých částí dojících zařízení, desinfekčních zařízení, chladicích zařízení a dodržování provozní hygieny při dojení.

#### **Zadané úkoly:**

Sledujte a zaznamenávejte:

- 1) průběh dojení,
- 2) dobu dojení jednotlivých dojnic, množství nádoje jednotlivých čtvrtí
- 3) hygienu dojení, před a po dojení
- 4) pozorování nasazování jednotlivých struků pomosí laseru a 3D kamery
- 5) kontrola rozboru mléka
- 6) sledování propojenosti robota s počítačem
- 7) vyhodnocování získaných dat z počítače.

#### **Pomůcky pro cvičení:**

Technologické vybavení pro dojení a chlazení mléka ve stáji s volným ustájením na školním statku, v prostoru dojících robotů, kanceláři s počítačem, strojovně a mléčnici s chladicí tankem.

#### **Postup při cvičení:**

Sledování průběhu automatického dojení, sledování hygieny mléčné žlázy, dojení, sledování činnosti ostatního vybavení, cest vzduchu a mléka, pulzaci a velikost podtlaku. Přenosu dat od dojícího robota do počítače.

### **2. Dojící zařízení**

Úkolem praktického cvičení je seznámení s funkcí dojícího robota a kontrola jednotlivých částí dojících zařízení ve strojovně (soustrojí vývěvy) a v prostorách dojícího robota (vlastní dojící zařízení). Naučit se pracovat s počítačovým programem.

#### **Zadané úkoly:**

- 1) vysvětlíte základní činnost dojícího robota,
- 2) prakticky ukažte zavedení nové dojnice do systému
- 3) vysvětlíte činnost regulačního ventilu,
- 4) vysvětlíte separaci mléka od léčených dojnic
- 5) popište jednotlivé části dojícího robota,
- 6) popište strukový násadec a vysvětlíte takt sání a stisku,
- 7) vysvětlíte funkci rozdělovače a přísávacího ventilu a vzduchových a mléčných hadic,
- 8) vysvětlíte funkci elektromagnetického pulzátoru, na které hadici je umístěn,
- 9) vysvětlíte činnost respondéru a k jakým činnostem jej lze použít
- 10) vyberte si jednu dojnici a ukažte na počítači, co o ní lze zjistit



### **Postup při cvičení**

V prostorách, kde jsou nainstalovány dojící roboty popsat jednotlivé části a vysvětlit jejich funkci. V prostorách stroje ukázat a vysvětlit činnost soustrojí vývěvy.

## **3. Dojící robot**

Úkolem je sledovat pohyb dojníc při vlastním dojení v robotu. Systém otvírání a zavírání zábran, pohyb dojícího ramene, očištění vemene pomocí kartáčů, vyhledávání struků pomocí laseru, vlastní dojení a sundávání jednotlivých strukových násadců. Desinfekci po dojení. Dávkování produkční směsi.

### **Zadané úkoly:**

- 1) zjistíte počet návštěv jednotlivých dojníc v robotu a čím lze návštěvnost ovlivnit
- 2) sledujte činnost dojícího robota
- 3) sledujte množství a dávkování produkční směsi v robotu,
- 4) po podojení vybrané dojnice zkontrolujte údaje z dojení přenesené do počítače
- 5) v počítači vyhledejte problémové krávy a zjistíte důvody.

### **Postup při cvičení:**

V průběhu dojení sledujte shromažďování dojníc před dojícím robotem, vstup do jednotlivých robotů, vlastní dojení a odchod dojníc po vydojení. Sledujte ovládání zábran, průběh dojení, funkci jednotlivých částí dojících zařízení, dodržování časů a hygieny dojení.

## **4. Ošetření mléka po dojení**

Úkolem je vysvětlit důvod chlazení mléka, vysvětlit systém kompresorového chlazení mléka. Vysvětlit konstrukci chladicího tanku a způsob nepřímého a rovnoměrného chlazení v mléčnici na školním statku v Měšicích.

### **Zadané úkoly:**

- 1) vyjmenujte a ukažte jednotlivé prvky kompresorového chlazení,
- 2) vysvětlíte činnost kompresoru,
- 3) vysvětlíte princip expanze chladiva,
- 4) vysvětlíte činnost výměníku tepla s kondenzátorem ve strojevně,
- 5) vysvětlíte činnost výměníku tepla v chladicím tanku,
- 6) zdůvodněte funkci míchadla,
- 7) vysvětlíte konstrukci chladicího tanku.

### **Postup při cvičení:**

Ve strojevně vyhledejte jednotlivé prvky kompresorového chlazení a vysvětlíte jejich činnost, sáhněte si na horké potrubí od kompresoru a chladné potrubí od výparníku. V mléčnici popište konstrukci chladicího tanku a principu nepřímého chlazení mléka a zajištění rovnoměrnosti chlazení a zajištění výplachu a desinfekce chladicího tanku.



Dojící robot

## **5. Kontrolní otázky**

- 1) Uveďte požadavky na konstrukci dojících zařízení?
- 2) Z jakých částí se skládá soustrojí vývěvy?
- 3) Z jakých částí se skládá dojící souprava?
- 4) Vysvětlete činnost dojícího robota.
- 5) Jakým způsobem pracuje kontrola kvality mléka v robotu (MQC -2)
- 6) Popište, jakým způsobem funguje první zavedení dojnice do systému
- 7) Jak funguje ModAlarm
- 8) Vysvětlete činnost pedometrů.
- 9) Vysvětlete takt sání a stisku.
- 10) Vyjmenujte druhy dojíren?
- 11) Z jakých prvků se skládá kompresorové chlazení?
- 12) Vysvětlete průběh rovnoměrného chlazení mléka?
- 13) Popište nepřímé chlazení?
- 14) Co je to synchronní dojení?
- 15) Kdy se používá asynchronní dojení?

<p><b>Název tematického celku:</b> Použité technologie v chovu prasat a jejich vliv na životní prostředí</p>
<p><b>Anotace:</b>          Tematický celek charakterizuje technologii chovu prasat s možností využití i na školním statku v Měšicích u Tábora. Shrnuje poznatky i o způsobu krmení u jednotlivých kategorií prasat a jejich produkci statkových hnojiv. Řeší problémy s technologickou vodou a produkcí kejdy, včetně jejího uskladnění, aplikace na půdu a využití havarijního plánu.</p>
<p><b>Klíčová slova:</b>          Chov prasat, technologie chovu, kategorie zvířat, produkce statkových hnojiv, kejda, technologická voda, krmení, uskladnění kejdy, aplikace kejdy, dusičnany, test jímky.</p>
<p><b>Vstupní předpoklady:</b>          Učivo tematického celku navazuje na znalosti získané v odborných předmětech a jako je, Nauka o životním prostředí, Biologie, Chov zvířat a veterinářství, Obnova a rozvoj venkova.</p>
<p><b>Obsah tematického celku:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Technologie chovu prasat.</li> <li>2) Technologie krmení prasat.</li> <li>3) Zdravotní problémy prasat.</li> <li>4) Produkce statkových hnojiv u prasat.</li> <li>5) Potřeba skladovacích prostor na statková hnojiva u prasat na školním statku.</li> <li>6) Vliv chovu prasat na životní prostředí.</li> </ol>
<p><b>Metodické postupy a organizace výuky:</b>          Monologické a dialogické metody, využití odborných prezentací, samostatná práce žáků a jejich prezentace k určené problematice, týmová spolupráce žáků na zadané téma a jeho prezentace.</p>
<p><b>Předpokládané výsledky výuky:</b>          Žák:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) chápe význam technologií u prasat,</li> <li>2) rozumí odlišnostem při krmení jednotlivých kategorií prasat,</li> <li>3) zná hlavní zdravotní problémy u prasat,</li> <li>4) dovede vypočítat produkci statkových hnojiv u prasat,</li> <li>5) objasní potřebu skladovacích prostor na statková hnojiva od prasat,</li> <li>6) vysvětlí vliv chovu prasat na životní prostředí.</li> </ol>
<p>Literární zdroje a jiné prameny:          Janeček, M. a kol. <i>Ochrana zemědělské půdy před erozí</i>. ISV Praha 6, 2005. ISBN 80-86642-38-0.          Kvítek, T., Tippl, M. <i>Ochrana povrchových vod před dusičnany a hlavní zásady protierozní ochrany v krajině</i>. ÚZPI Praha 2, 2003. ISBN 80-7271-140-7  <a href="http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/">http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/</a>  <a href="http://www.agroweb.cz/Rozhodnete-se:-kejda-nebo-hnuj__s72x27542.html">http://www.agroweb.cz/Rozhodnete-se:-kejda-nebo-hnuj__s72x27542.html</a>          Rozkot, M.a kol. <i>Chov prasat</i>, Profi Press, Praha 2023 EAN: 9788088306276</p>

# **Název tematického celku: *Použité technologie v chovu prasat a jejich vliv na životní prostředí*** **(učební text)**

## **1. Technologie chovu prasat**

### **Kategorie – prasnice – porodna**

#### ***Technologie ustájení***

Ve stáji se používají nastavitelné porodní kotce s výklopným korytem, s kolíkovou napáječkou. V kotci je vymezen prostor pro prasnici nastavitelnými zábranami a s bezpečnostními brzdami, které zabraňují zalehnutí selat prasnicí. Selata v kotci mají prostor s vyhříváním doupětem. Teplo zajišťuje termodeska a infralampa. Pro selata je k dispozici kolíková napáječka a krmítko.

Boky kotce jsou nejčastěji plastové, podlaha betonová, případně roštová, zábrany tvoří pozinkované železné tyče. U betonových podlah je kotec dvakrát denně přistýlaný slámou v množství cca 1 kg a dvakrát denně vyklizen.

#### ***Organizace chovu***

Pět dní před předpokládaným porodem, který je vypočítaný, se prasnice převede ze skupiny vysokobřezích prasnic a ustájí se do individuálního porodního kotce. Po porodu je zde i se selaty cca 21 – 28 dní až do odstavu selat. Po vyskladnění porodního kotce jsou selata převezena do předvýkrmu a prasnice do stáje pro připouštěné a březí prasnice. Kotec je vyčištěn, umyt vodou a dezinfikován.

#### ***Ošetření selat po porodu:***

- 1) osušení bezprostředně po porodu,
- 2) ošetření pupečního pahýlu,
- 3) zkrácení ocásku,
- 4) injekční aplikace železa (feridextran) – proti anemii,
- 5) zajištění tepelné pohody (selata mají nízkou termoregulační schopnost) – vyhřevná deska,
- 6) per orální aplikace vitaminů.

Při odstavu se selata označí buď tetováním, nebo ušními známkami do levého ucha. Jedná se o tzv. alfanumerické číslo chovu (např. školní statek Měšice 362 B). Pro všechny jedince je označení stejné.

### **Kategorie – připouštěné a březí prasnice**

#### ***Technologie ustájení***

Ve stájích se používají individuální boxy pro připouštěné prasnice a společné kotce s výběhy. Kotce jsou obsazovány 4 - 10 prasnicemi (dle velikosti kotců). Používají se bezstelivové provozy (kejdové hospodářství) s rošty nebo stelivové kotce. Oba typy kotců mají společné koryto. V každém kotci je kolíková napáječka.

Součástí stáje mohou být i venkovní kotce. Ideální je lehký přístřešek, který zabraňuje přímému slunečnímu záření. Jeho negativní účinky se projevují na kůži prasnic. Vzhledem k nedostatku vhodného pigmentu u prasat záření může vyvolat spáleniny kůže a podkoží,

popřípadě i rakovinu kůže. Vliv má i na oběhový a zažívací aparát. Pohyb prasníc v kotci je z hlediska fyziologie velice vhodný pro zlepšení a upevnění zdravotního stavu před dalším porodem.

#### ***Organizace chovu – připouštěné a březí prasnice***

Po odstavu selat je prasnice převedena z porodny do této stáje, do společného kotce. Zde mezi 3 – 7 dnem proběhne říje prasnice. Připouštěna je kancem nebo inseminací a následuje převedení do individuálního kotce, kde je ustájena po dobu cca 4 týdnů, tj. do doby zjištění březosti ultrazvukem. Pokud je březí, je ve stáji převedena do společného kotce pro 4 - 10 kusů. Zde jsou spolu prasnice se stejnou délkou březosti. V kotci zůstává až do cca 145. dne březosti a po té je převedena (cca 5 dnů před porodem) do porodny prasníc.

#### **Kategorie – výkrm prasat**

##### ***Technologie ustájení – viz. školní statek***

Ustájení je bezstelivové s produkcí kejdy. Kejda je ze zásobních kanálů pod kotci odváděna samospádem do přečerpávací jímky. Z této jímky se přečerpává do zásobní skladovací jímky na 1000 m<sup>3</sup>. Doba skladování kejdy prasat je 6 měsíců.

System ustájení je ve společných kotech, částečně zaroštovaných. Hrazení je z pozinkovaného železa, napáječky jsou kolíkové. Mokrý krmení je rozvádené do společného koryta a dávkování je zajištěno trubkou osazenou dávkovacím ventilem.

Vnitřní mikroklima je zajištěno centrální počítačovou jednotkou, která vyhodnocuje údaje o teplotě z čidel rozmístěných v prostoru stáje. Podle potřeby (teploty) se postupně zapínají ventilační jednotky (větráky) a otvírají nebo přivírají klapky v otvorech umístěných v obvodové zdi. Reguluje se nejen teplota, ale i koncentrace nežádoucích plynů ve stáji (oxid uhličitý, čpavek, metan).

##### ***Organizace chovu – výkrm***

Prasata jsou z předvýkrmu naskladněna o hmotnosti 25 – 30 kg. Maximální snahou je, aby v kotech ve výkrmu byly zachovány stejné skupiny prasat jako v předvýkrmu. Za 100 – 120 dní dosahují prasata hmotnosti 105 – 110 kg. Následuje vyskladnění a odvoz na jatka. Kotce se mechanicky vyčistí, umyjí a dezinfikují.

Součástí stáje je stáj pro předvýkrm prasat, která je stavebně oddělena. System ustájení je stejný jako u výkrmu prasat. Krmení je suché, do krmítek se zásobníky. V každém kotci jsou na podlaze vyhřívací desky.

Selata jdou do předvýkrmu z porodny o hmotnosti 6 – 8 kg a do výkrmu se vyskladňují o hmotnosti 25 – 30 kg, tj. cca za 2 měsíce. Ve výkrmu jsou 4 měsíce a celý cyklus končí ve stáří prasat cca 6 měsíců.

#### **Kategorie – kanci**

Kanci jsou ustájení individuálně nejčastěji ve venkovních, i zděných boudách, které jsou součástí kotců s výběhem. Bouda zajišťuje zvířatům ochranu před nepříznivým počasím a tepelnou pohodu. Plocha stelivového lože na jednoho dospělého kance je cca 8 m<sup>2</sup>. Výměra celého kotce, tj. plocha stelivového lože, včetně plochy kaliště, je cca 10 m<sup>2</sup>. Výběh má zpevněný povrch. Odvod tekutých odpadů (srážky, výkaly, moč) směřují z kotce do kanálku a jímky. Obvodové stěny mezi kotci jsou z pozinkových trubek. V čele kotce je koryto a kolíková napáječka.

Odstraňování hnoje je často ruční a pro skladování se používá vybudované betonové hnojiště s jímkou na hnojůvku, aby nedocházelo ke kontaminaci půdy, podzemních a

povrchových zdrojů vody. Produkce slamnatého hnoje je od jednoho prasete přibližně 4 m<sup>3</sup>/rok.

## **2. Technologie krmení prasat**

U každé stáje a kategorie prasat jsou umístěny zásobníky (laminátové nebo plechové), do kterých jsou pravidelně navážena potřebná krmiva (směsi).

Pro kance, výkrm prasat, kojící prasnice a březí prasnice se často vyrábí v zemědělském podniku v mobilních míchárnách krmné směsi z vlastních surovin (pšenice, ječmen, oves) a z přikoupených surovin (sója, minerální přísady). KS je pneumaticky dopravena do příslušných sil.

Směsi pro selata a předvýkrm prasat se kupují hotové (prestarter SELTEK, ČOS 1, ČOS 2).

### **Krmení – prasnice, selata - porodna**

Systém krmení je individuální, ruční. Každý kotec prasnic dostává do koryta dávku krmiva podle počtu selat. Krmivem je směs pro kojící prasnice KPK (kompletní směs pro prasnice kojící). Dávka KPK je od 2 do 7 kg na kus a den a odpovídá cca 0,5 kg KPK na 1 sele.

Selata jsou cca od 3 dne po narození příkrmována směsí pro selata (ČOS – prestarter). Příkrm selat se provádí několikrát denně v malých dávkách (ad libitum). Zbytky nevyžraného starého krmiva se vždy odstraní a do krmítka se nasype nová čerstvá dávka. Cílem příkrmování je, aby selata přijímala směs co nejdříve, neboť po odstavu již nemají přístup k mateřskému mléku a je nutné zajistit návyk na dostatečný příjem krmiva pro následující intenzivní růst.

### **Krmení – připouštěné a březí prasnice**

Systém krmení je nejčastěji automatický do koryt (délka podle počtu prasnic na 1 prasnici cca 35 cm koryta), případně do automatických krmných boxů. Aplikuje se suché krmení ve směsi KPB (kompletní prasnice březí) v dávce 2,5 – 3 kg na kus a den. V letním období je krmivo zvlhčené vodou (postřik hadicí).

### **Krmení – výkrm prasat**

Výkrm má tekutý systém krmení a předvýkrm suché krmení. Celý systém krmení je řízen centrálně z řídicího centra počítačem. Krmení je dávkováno vždy podle počtu a hmotnostní kategorie prasat v jednotlivých koticích. Dávka je cca 2,2 kg na kus a den. Je zkrmována směs A2 do hmotnosti 25 – 60 kg a A3 do hmotnosti 60 – 110 kg.

### **Krmení – kanci**

Plemenní kanci jsou krmeni kompletní směsí určenou pro kance v reprodukci. Denní krmná dávka je 2,5 – 3 kg na kus a den. Dávka je upravována podle kondice, stáří a podle četnosti skoků a množství připouštěných prasnic.

## **3. Zdravotní problémy prasat**

### **Kategorie – prasnice – porodna**

Zdravotní problémy lze rozdělit do tří skupin:

- 1) problémy u prasnic – respirační onemocnění, končetiny,
- 2) problémy spojené s porodem – zadržetí selete, záněty mléčné žlázy,
- 3) problémy u selat – průjmy, roznožky zadních končetin, nízká životaschopnost.

### Kategorie – výkrm prasat

Zdravotní problémy lze rozdělit do následujících skupin:

- 1) respirační onemocnění
- 2) onemocnění trávicího traktu
- 3) virová a bakteriální onemocnění

### 4. Produkce statkových hnojiv

Jako příklad byl použit systém ze školního statku při využití veškerých kapacit kategorií prasat.

Mimo porodnu prasat a 3 kanců je produkce statkových hnojiv v podobě prasečí kejdy. Z hlediska obsahu živin je kejda srovnatelná s chlévským hnojem. Vzhledem k jejímu tekutému stavu je v půdě velmi rychle přijímána sorpčním komplexem a následně využívána kořeny rostlin. Její hnojivý účinek je velmi pozitivní.

Problémem je aplikace kejdy prasat na půdy, kde je nízké pH. Kejda sice rychle napomáhá k uvolňování živin ze sorpčního komplexu, ale tím dochází k postupnému uvolňování i vápníku a půda se začíná okyselovat. Nasycený sorpční komplex se stává nenasyceným. Při využití kejdy se nedoporučuje hnojení pod brambory. Zvyšuje se lojovitost brambor a snižuje se jejich kvalita.

#### *Počty ustájených prasat na školním statku:*

	Možnost ustájovacích míst	Průměrný stav zvířat
Připouštěné a březí prasnice	56	40
Porodna	20	15
Předvýkrm	120	80 - 120
Výkrm	450	400

#### *Průměrná roční produkce statkových hnojiv, při průměrné úrovni spotřeby steliva, v přepočtu na dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)*

Druh, kategorie zvířat	Produkce kejdy	
	t/rok	sušina v %
Prasnice zapuštěné	22,1	4,0
Prasnice březí	11,8	5,7
Prasnice kojící	30,6	7,9
Prasnice (průměr)	18,7	5,8
Výkrm	18,0	7,1
Prasničky	18,0	7,1
Dochov	31,9	7,0
Prasata*	19,0	6,8

\* průměrné hodnoty se použijí za podmínky uzavřeného obratu stáda a při použití stejné technologie ustájení

## **5. Potřeba skladovacích prostor na statková hnojiva u prasat na školním statku**

*Hodnoty N, P, K pro statková hnojiva od prasat po odpočtu skladovacích ztrát:*

Statkové hnojivo	Průměrný obsah sušiny (%)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Hněj prasat	23 %	6,2	5,7	5,1
Hněj prasat z hluboké podestýlky	23 %	7,4	5,7	7,1
Kejda prasat	6,8 %	5,0	3,0	2,3
Močůvka prasat a hnojůvka	2,0 %	2,8	0,5	2,5

*Požadované minimální skladovací kapacity pro průměrnou produkci statkových hnojiv, v přepočtu od jedné dobytčí jednotky (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)*

Druk, kategorie zvířat	Sklad na čtyřměsíční produkci kejdy, v m <sup>3</sup>		Sklad na šestměsíční produkci hnoje, v m <sup>3</sup> ,		Přepočet hmotnosti na DJ (bez vlastních údajů)	
	neředěná	ředěná	z hluboké podestýlky	z chlévské mrvy	průměrná hmotnost, v kg	DJ na kus
Prasnice zapuštěné	2,8	7,2	4,3	2,7	160	0,32
Prasnice březí	2,8	3,8	4,3	2,7	160	0,32
Prasnice kojící	5,8	9,9	8,8	5,4	160	0,32
Prasnice průměr	3,5	6,1	5,4	3,4	160	0,32
Výkrm	4,4	5,8	6,8	3,9	75	0,15
Prasničky	4,5	5,8	6,6	4,3	75	0,15
Dochov	7,7	10,3	11,9	7,9	20	0,04
Prasata	4,4	6,1	6,6	4,1	60	0,12

Předpokládaná měrná hmotnost kejdy je 1030 kg/m<sup>3</sup>, měrná hmotnost hnoje 850 kg/m<sup>3</sup>, měrná hmotnost močůvky 1 000 kg/m<sup>3</sup>.

Pro uskladnění kejdy nebo močůvky je počítáno s průměrnou sušinou. Je započítáno přidání technologické vody, případně i srážkové vody.

V tabulkových hodnotách se počítá s tím, že 1 kg slámy zachytí 2,4 kg moči.

Ve hnoji jsou navíc obsaženy i živiny dodané ve stelivu. Průměrný obsah na 1 t slámy je 5 kg N, 2,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13,2 kg K<sub>2</sub>O. U bezstelivových provozů lze odpočítat ztráty dusíku ve stájích a při skladování statkových hnojiv do 20 %, u stelivových provozů do 35 %. Ztráty P a K mohou při manipulaci se statkovými hnojivy a při jejich skladování dosahovat 15 – 25 %, zejména ve stelivových prostorech.



## **6. Vliv chovu prasat na životní prostředí**

Špatným uskladněním hnojiv od prasat může dojít k nežádoucímu úniku škodlivých látek do půdy, do spodních i povrchových vod. Školní statek vybudoval jímku na uskladnění kejdy od prasat se 6 měsíční dobou skladovatelnosti. Objem jímky je 1 000 m<sup>3</sup>. Vždy po pěti letech provozu musí z hlediska bezpečnosti projít tlakovou zkouškou.

Kejda je hnojivo s rychle uvolnitelným dusíkem. K aplikaci kejdy v dávce cca 20 – 30 t/ha se využívá kejdovač a do 24 hodin musí být zapravena do půdy. Nedochází k velkým ztrátám amoniakálního dusíku do vzduchu.

Chov prasat se vyznačuje vysokou produkcí nežádoucích skleníkových plynů jako je oxid uhličitý, metan, amoniak. Stájové mikroklima ovlivňuje i život samotných zvířat.

Hlavní zásady vztahující se k životnímu prostředí musí zemědělský podnik zpracovat v *havarijním plánu*, který musí být schválen vodohospodáři.

### **Název tematického celku: *Použité technologie v chovu prasat a jejich vliv na životní prostředí (vzdělávací materiál)***

#### **1. Technologie chovu prasat na školním statku**

(při využití veškerých kategorií)

Technologie chovu prasat na školním statku zabezpečuje welfare, dobrou kondici chovaných prasat a ekonomickou výtěžnost vepřového masa.

##### ***Schéma ustájení prasat na školním statku v Měšicích:***

Jímka na kejdu prasat	Připouštěné a březí prasnice	Kanci	Porodna	Předvýkrm
		manipulační plocha		Výkrm prasat

##### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte, jak je v porodně prasnic zajištěna ochrana selat před zalehnutím prasnicí.
- 2) Porovnejte technologie chovu u jednotlivých kategorií prasat.
- 3) Najděte na internetu nejnovější technologie pro chov prasat.

##### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet

##### **Postup při cvičení:**

Projděte jednotlivé stáje a poznejte organizaci a technologii chovu. Potřebné údaje lze získat pomocí vyhledávače na internetu. Využijte vyhledávače na internetu a webové stránky: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-prasat/>

#### **2. Technologie krmení prasat na školním statku**

(při využití veškerých kategorií)

Na školním statku je ruční individuální způsob krmení i plně automatizovaný systém mokrého krmení, který je řízen počítačem.

### Zadané úkoly:

- 1) Seznamte se s krmivou pro prasata a s technologiemi krmení u jednotlivých kategorií.
- 2) Vyhledejte následující stránky k výživě prasat na internetu.  
<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-prasat/vykrm-prasat/vykrm-prasat.html>  
<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML18-Vyziva-prasat.pdf>

### 3. Zdravotní problémy prasat na školním statku

Ekonomika chovu prasat je značně ovlivněna zdravotním stavem zvířat. Problémy se aktuálně řeší s veterinárním lékařem.

### Zadané úkoly:

- 1) Zjistěte, jaké jsou nejčastější zdravotní problémy u prasat.
- 2) Seznamte se s veterinárními léčivými a zákroky prováděnými u prasat.
- 3) Vyhledejte webové stránky: <http://vetweb.cz/>

### Postup při cvičení:

Projďte jednotlivé stáje a poznejte příznaky některých zdravotních problémů.

### 4. Produkce statkových hnojiv u prasat na školním statku

Statková hnojiva od prasat jsou rozdílné kvality. Záleží na technologii ustájení, na množství technologické vody, obsahu sušiny u kejdy, množství stlané slámy a na kategorii prasat.

*Průměrná roční produkce statkových hnojiv, při průměrné úrovni spotřeby steliva, v přepočtu na dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)*

Druh, kategorie zvířat	Ustájení bez produkce močůvky, zejména na hluboké podestýlce		
	spotřeba steliva	chlévková mrva	produkce hnoje
	kg/den	t/rok	t/rok
Prasnice zapaštěné	6,3	11,0	7,3
Prasnice březí	6,3	11,0	7,3
Prasnice kojící	12,5	22,4	15,0
Prasnice (průměr)	7,7	13,7	9,2
Výkrm	10,0	17,3	11,6
Prasničky	8,0	16,8	11,2
Dočov	17,5	30,1	20,2
Prasata*	<b>9,0</b>	<b>16,8</b>	<b>11,2</b>

\* průměrné hodnoty za podmínky uzavřeného obratu stáda a při stejné technologii ustájení

### Zadané úkoly:

- 1) Vypočítejte produkci kejdy a hnoje od prasat na ŠS za rok.
- 2) Zjistěte, kolik ha půdy lze na ŠS celkovou produkcí vyhnojit při dávce 30 t/ha.

### 5. Potřeba skladovacích prostor na statková hnojiva u prasat na školním statku

*Požadované minimální skladovací kapacity pro průměrnou produkci statkových hnojiv, v přepočtu od jedné dobytčí jednotky (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)*

Druk, kategorie zvířat	Sklad na tříměsíční produkci močůvky, v m <sup>3</sup>		Sklad na šestiměsíční produkci hnoje, v m <sup>3</sup> , při vrstvě 2 m		Přepočet hmotnosti na DJ (bez vlastních údajů)	
	neřaděná	řaděná	z hluboké podestýlky	z chlévské mrvy	průměrná hmotnost, v kg	DJ na kus
Prasnice zapuštěné	0,7	2,1	2,2	1,4	160	0,32
Prasnice březí	0,7	1,8	2,2	1,4	160	0,32
Prasnice kojící	1,7	3,0	4,4	2,7	160	0,32
Prasnice průměr	1,0	2,2	2,7	1,7	160	0,32
Výkrm	1,4	2,1	3,4	1,9	75	0,15
Prasničky	1,2	2,1	5,9	3,9	75	0,15
Dochov	2,1	3,1	5,9	3,9	20	0,04
Prasata	<b>1,2</b>	<b>2,4</b>	<b>3,3</b>	<b>2,0</b>	<b>60</b>	<b>0,12</b>

### Zadané úkoly:

- 1) Vypočítejte, jaká je na ŠS produkce kejdy a hnoje u prasat za rok.
- 2) Na ŠS je jímka na 1000 m<sup>3</sup> prasečí kejdy. Na kolik měsíců lze v ní kejdu uskladnit?

## **6. Vliv chovu prasat na životní prostředí**

(při ustájení všech kategorií)

S chovem prasat je spojena produkce kejdy a problém její aplikace na půdu.

***Období zákazu používání dusíkatých hnojivých látek na zemědělské půdě:***

Klimatický region*	Minerální dusíkatá hnojiva	Hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem	Hnojiva s pomalu uvolnitelným dusíkem**
0 - 5	1. 11. – 31. 1. (pro ozimé plodiny) 15. 10. – 15. 2. (pro ostatní plodiny a kultury)	15. 11. – 31. 1. (pro ozimé plodiny) 15. 11. – 15. 2. (pro ostatní plodiny a kultury)	1. 6. – 31. 7. ***  15. 12. – 15. 2.
6 - 9	15. 10. – 15. 2. (pro ozimé plodiny) 1. 10. – 28. 2. (pro ostatní plodiny a kultury)	5. 11. – 15. 2. (pro ozimé plodiny) 5. 11. – 28. 2. (pro ostatní plodiny a kultury)	1. 6. – 31. 7. ***  15. 12. – 28. 2.

Vysvětlivky:

\* První číslice bonitované půdně ekologické jednotky

\*\* Platí i pro upravené kaly

\*\*\* Pokud nedojde k následnému pěstování ozimých plodin nebo meziplodin

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zjistěte, která část tabulky se vztahuje na ŠS.
- 2) Vysvětlete, jaký vliv má chov prasat na životní prostředí.
- 3) Prostudujte si *havarijní plán* a *plán zavedení zásad správné zemědělské praxe* pro ŠS.

### **Postup při cvičení:**

U techniků na školním statku si vyzvedněte příslušné tiskopisy a na počítači využijte stránky MZe – Portál farmář. Najděte pozemky školního statku evidované v LPIS a zjistěte, jsou ochranná pásma vod a meliorace.

## **7. Kontrolní otázky**

- 1) Co je to uzavřený obrat stáda?
- 2) Jaké kategorie prasat jsou na školním statku?
- 3) Jaká technologie ustájení je v porodně prasat?
- 4) Popište technologii ustájení ve výkrmu a předvýkrmu prasat na školním statku.
- 5) Čím se liší systémy krmení u jednotlivých kategorií prasat?
- 6) Která krmiva jsou pro prasata využívána?
- 7) Jaké technologie krmení jsou na školním statku?
- 8) Jaké zdravotní problémy v chovu prasat se řeší na školním statku?
- 9) Jak vypočítáte produkci statkových hnojiv u prasat?
- 10) Jaké hnojivo je kejda prasat?
- 11) Jaká omezení má aplikace kejdy prasat na půdu?

**Název tematického celku: *Použité technologie v chovu skotu na školním statku a jejich vliv na životní prostředí***  
**(učební text)**

**1. Technologie ustájení jednotlivých kategorií skotu na školním statku**

**Kategorie telata**

Školní statek má dvě oddělené kategorie odchovu telat:

- 1) *telata savá – od narození do 8 týdnů stáří,*
- 2) *telata od 8 týdnů do 6 měsíců stáří.*

**1) kategorie – telata savá**

***Technologie ustájení – telata savá***

Telata savá mají *venkovní odchov* a jsou umístěna *v individuálních boxech* pod přístřeškem u kravína. Box (kotec) má dvě strany z plastových desek, jednu stranu tvoří zeď kravína a zepředu je hrazení se dvěma zavěšenými 5 l nádobami na napájení (voda, mléko) a na příkrmování starterem. Box je přistýlaný slámou (cca **2 kg slámy na kus a den.**). Jedná se o *systém hluboké podestýlky*.

*Po 8 týdnech odchovu* je hluboká podestýlka odvezena a *celý box je vyčištěn mechanicky a dezinfikován*. Podle situace je dalších 7 – 10 dní box prázdný, aby došlo k přirozenému vysušení vzduchem. Tato podmínka je splněna, pokud je dostatek boxů pro nová telata k odchovu.

**2) kategorie - telata do 6 měsíců**

***Technologie ustájení – telata do 6 měsíců***

Telata jsou ustájena ve společném kotci s kovovým hrazením nebo ve společných plastových boudách. Vybavených betonovou podlahou, plastovým žlabem na starter, žlabem na dávku objemných krmiv, jesle na zásobu sena a žlabovou napáječkou s dostatečným množstvím nezávadné pitné vody. Sláma je přistýlána minimálně dvakrát za týden v množství cca **2 kg slámy na kus a den**. Jedná se o systém hluboké podestýlky. Podestýlka se vyváží dle potřeby vždy alespoň 1x za měsíc.

Velikost skupiny je 8 – 12 kusů. Telata *přicházejí s hmotností 100 – 120 kg* (po 2 měsících odchovu jako telata savá) a po dalších 4 měsících mají *hmotnost 220 – 250 kg*. *Po 6 měsících* odchovu následuje *přemístění do odchovny mladého dobytka (OMD)*.

Jelikož se v chovu používá sexované sperma, rodí se převážně jalovičky. Pokud se narodí býček, odchovává se společně nebo se prodá v mléčném období.

**Kategorie – odchovna mladého dobytka (OMD)**

***Technologie ustájení – odchovna mladého dobytka (OMD)***

Volné ustájení v pěti kotech *se systémem hluboké podestýlky* tj. v průměru **8 kg slámy na kus a den**. Vyvážení podestýlky je po 2 měsících.

**Kategorie – krávy**

***Technologie ustájení – krávy***

Původní vazná stáj na školním statku byla rekonstruována a nahrazena *lehacími boxy*, které jsou přistýlané slámou. Boxy splňují nároky a požadavky dojnic na chovné prostředí

a ošetrovatelskou péči. Nová technologie vychází z moderních poznatků v oblasti etologie, fyziologie a dodržování zásad welfare.

Denně se nastele 450 kg slámy tj. **3 – 4 kg slámy na kus a den**. Chlévská mrva o celkové hmotnosti cca 6 t se odváží každý den na hnojiště. Organizačně je stáj rozdělena do dvou skupin (odstavená zvířata a produkční zvířata), obě skupiny mají společnou krmnou chodbu.

## **2. Krmení skotu na školním statku**

### **Krmení – telata savá**

**První dva dny po narození** (hmotnost 30 – 40 kg) dostávají telata **mlezivo od krávy** (vlastní matky). Pokud jsou problémy s mlezivem od matky, je využíváno zamražené mlezivo. Další dny dostávají **krmné mléko o teplotě 37 °C**. Mléko je buď přirozené (nativní) nebo namíchané sušené. **Dávka mléka je 4 l za den (2 x 2 l)**. Je možná i kombinace sušeného a nativního mléka. Nezbytnou součástí krmení je **dostatek pitné vody**. V zimě se dodává teplá, v létě studená.

**Od 5. – 6. dne** se přidává speciální směs pro telata tzv. **starter**. Složení tvoří hrubě šrotované popřípadě mačkané obiloviny, sója, kukuřice, minerální a energetické přídavky. Starter se dává ad libitum, jelikož požadujeme, aby telata co nejlépe prospívala.

Se zvyšující se dávkou starteru se úměrně snižuje množství mléka, ale **celkové množství tekutin zůstává na 10 l za den**. V 8 týdnu (hmotnost telat 100 – 120 kg) je to cca 1 – 2 l mléka (nativní nebo sušené) a 8 – 9 l pitné vody.

### **Krmení – telata do 6. měsíců**

Telata již **dostávají starter**, a i **speciální směs pro telata v podobě šrotu**, který obsahuje obiloviny, sóju, kukuřici. Dávka **šrotu** je cca **2 kg na kus a den**. Krmnou dávku tvoří dále **ad libitní množství kvalitního sena** a ad libitní množství směsi **senáže a siláže** v poměru 1:1. Vše musí být za jeden den zkrmeno.

### **Krmení – odchovna mladého dobytka (OMD)**

U stáje je venkovní krmiště, kam se dává **směs TMR (Total Mix Ration) při 45 % sušiny**. Je složena z **jetelotravní senáže, kukuřičné siláže, jadrné směsi a minerálních přídavků**. Nedává se ad libitum, ale **podle kategorií zvířat**. **Od 10 kg** na kus a den (tj. cca 3 – 4 kg sušiny) u nejmenší kategorie v prvním kotci až **po 20 kg** na kus a den (tj. cca 9 kg suš.) u vysokobřezích jalovic (VBJ). Všechny kategorie mají vodu ad libitum.

### **Krmení – krávy**

Ke krmení se využívá míchací krmný vůz samonakládací s frézou, s tenzometrickými váhami a počítačovou jednotkou pro přesné dávkování jednotlivých komponentů s možností zpětné kontroly cca 30 dnů, zda obsluha dodržela předepsanou recepturu. Řídící jednotka je v traktoru a kontrolu na počítači dělá zootechnik.

Krmení je systémem TMR. Součástí směsi je seno, jetelotravní senáž, kukuřičná siláž, jadrné směsi. Napájení je zajištěno žlaby, které se dají v zimním období vyhřívat proti zamrznutí. Voda je ad libitum.

### **3. Zdravotní problémy skotu na školním statku**

#### **Zdravotní problémy – telata savá**

Nejčastěji se vyskytují průjmy. Jsou dietetické (vznikají přepitím mléka) nebo patogenní (infekční), které vznikají různými patogeny. Průjmy se na začátku řeší stejně. Telata mají dietu, nedostávají mléko, ale mají nadstandardní příjem tekutin v podobě hořkého čaje a elektrolytů (speciální soli). Léčí se 2 – 3 dny. Častá jsou respirační onemocnění. Organismus potřebuje vyšší dávku kyseliny askorbové tj. vitamínu C a antibiotickou léčbu zajištěnou veterinární službou.

#### **Zdravotní problémy – telata do 6. měsíců**

Průjmy a respirační onemocnění jsou jako u kategorie telata savá. Je nutná buď izolace léčeného kusu, nebo se léčí skupinově. Při průjmu se z krmné dávky vynechá šrot a krmí se jen seno, voda a přidávají se antibiotika a vitamin C. U respiračního onemocnění se aplikují jen antibiotika, zvýšené množství podestýlky a omezení průvanu.

#### **Zdravotní problémy – odchovna mladého dobytka (OMD)**

Jedná se často o úrazy pohybového aparátu. Může dojít k vyřazení z chovu v případě zlomeniny nebo se zvíře izoluje a léčí. Problémové paznehty se ošetřují ve fixační kleci. Patogenní změny nebo vrozené změny na reprodukčním aparátu vedoucí ke sterilitě se mohou léčit, ale častější je vyřazení z chovu.

#### **Zdravotní problémy – krávy**

- 1) **reprodukční** – problémy s březostí; vysoká produkce mléka působí depresivně,
- 2) **produkční** – především po otelení (ketózy, mléčná horečka, pohybový aparát),
- 3) **mastitidy** – záněty mléčné žlázy.

### **4. Produkce statkových hnojiv u skotu na školním statku**

U všech kategorií skotu na školním statku se využívá stláni slámou s konečnou produkcí hnoje. Nové technologie chovu skotu prosazují bezstelivový systém s produkcí kejdy.

#### ***Srovnání stelivového a bezstelivového systému v chovu skotu:***

<b><i>Stelivový systém</i></b>	<b><i>Bezstelivový systém</i></b>
<b><i>Výhody</i></b>	
investičně méně náročný systém	vyšší produktivita práce než u stelivového systému
produkce kvalitní chlévské mrvy	automatizace technologických procesů
vyšší čistota zvířat	odpadá práce a manipulace s podestýlkou
kvalitní sláma je doplňkové vláknité krmivo	u celoroštových podlah vyšší čistota zvířat
vyšší komfort ležících zvířat	automatizace odklizu, přečerpávání, zpracování a uchování kejdy
<b><i>Nevýhody</i></b>	
vyšší pracnost	horší zdravotní stav končetin zvířat
zvýšená prašnost při zastýlání	vyšší požadavky na dodržování hygieny v chovu
mít zákonným předpisům vyhovující skladovací prostory	vyšší technologické náklady

**Postupným zráním**, mineralizací a humifikací *se přeměňuje chlévská mrva na hnůj*. Dobu zrání a *kvalitu budoucího hnoje ovlivňuje způsob uskladnění*.

**Nežádoucí** je velký *přístup vzduchu* do uskladněné hmoty. Dochází k *unikání amoniaku* a ke značným ztrátám na živinách. Ideální je anaerobní prostředí. Zráním mrvy v hnoji je činností různých skupin mikroorganismů, zejména bakterií, plísní a aktinomycet. Při dynamickém procesu dochází k částečné mineralizaci amoniakálních složek a rozkladu polysacharidů.

**Produkce statkových hnojiv úzce souvisí i s produkcí dusíku**, který je v hnojivech obsažen. Je-li zemědělský podnik zařazen do zranitelné oblasti, musí splňovat **kritéria dodržování limitů dusíku k jednotlivým plodinám** a u statkových, organických a organominerálních hnojiv nesmí překročit celkovou dávku **170 kg dusíku na 1 hektar**. Ve zranitelných oblastech platí v určitých termínech **období zákazu používání statkových hnojiv s rychle uvolnitelným dusíkem**.

Dnes jsou kladeny vysoké nároky na uskladnění statkových hnojiv a na dobu jejich zapravení do půdy po aplikaci. U hnoje je doba zapravení do 48 hodin po aplikaci, ale na svažitých pozemcích nad 3<sup>0</sup> již do 24 hodin.

Technologie ustájení rozhoduje nejen o kvalitě vyrobeného statkového hnojiva, ale i o jeho množství. Nejvyšší hnůj má základ v hluboké podestýlce.

**Příklady produkce statkových hnojiv a spotřeba steliva na DJ:**

Kategorie zvířat	Ustájení s produkcí hnoje, bez produkce močůvky				
	Hluboká podestýlka		Úsporná podestýlka		Technologická voda
	stelivo	hnůj	stelivo	hnůj	
	kg/den	t/rok	kg/den	t/rok	t/rok
Telata	7,9	13,3	6,0	12,7	1,0
Jalovice, býci	8,5	11,8	6,0	11,0	1,0
Krávy dojené	8,5	12,4	6,0	11,6	7,4

Kategorie zvířat	Ustájení s produkcí hnoje a močůvky			
	Stelivo	Hnůj	volná moč	Močůvka
	kg/den	t/rok	t/rok	t/rok
Telata	3,7	10,5	3,4	6,1
Jalovice, býci	3,7	8,7	1,8	6,1
Krávy dojené	4,0	9,1	1,7	8,4

Kategorie zvířat	Ustájení s produkcí kejdy			
	Neředěná kejda		Ředěná kejda vč. technolog. vody	
	t/rok	suš. %	t/rok	suš. %
Telata	19,0	7,4	23,7	5,9
Jalovice, býci	13,5	10,5	15,4	9,2
Krávy dojené	14,4	10,0	20,0	7,2

Poznámky:

- 1) Technologické vody vznikající procesem dojení, při napájení zvířat a očištění stájí.
- 2) Při odlišném obsahu sušiny, se produkce kejdy úměrně přepočte.
- 3) Technologické vody z dojírny, mléčnice a přilehlých prostor (roční produkce 4,2 - 5,6 t/DJ, tj. 15 - 20 litrů na krávu a den) mohou být skladovány samostatně. Technologické vody vznikající při očištění stájí a při napájení zvířat (roční produkce u dojených krav 0 - 1,4 t/DJ, tj. 0 - 5 litrů na krávu a den) jsou skladovány společně s kejdou.



- 4) Způsob ustájení, kdy se podestýlka ponechá ve stáji nejméně 3 týdny.
- 5) Při odlišné spotřebě steliva, se produkce hnoje úměrně přepočte (1 kg steliva na 1 DJ za den je 0,3 t hnoje na DJ za rok).
- 6) Močůvku tvoří volná moč, která se nezasákla do steliva a technologické vody.

## **5. Potřeba skládkových prostor na statková hnojiva**

Školní statek má vybudované nové polní hnojiště pro uložení chlévské mrvy. Součástí stavby je jímka na odtékající hnojůvku. Hnojiště odpovídá legislativním požadavkům. Z hlediska kapacity odpovídá potřebě statku. U nových skladovacích prostorů je požadavek na *uskladnění 6 měsíční produkce*.

***Příklady požadované minimální skladovací kapacity pro průměrnou produkci statkových hnojiv, v přepočtu od 1 DJ:***

Kategorie zvířat	Sklad na čtyřměsíční produkci kejdy, v m <sup>3</sup>		Sklad na šestměsíční produkci hnoje, v m <sup>3</sup>		Přepočet hmotnosti na DJ (bez vlastních údajů)	
	neředěná	ředěná	z hluboké podestýlky	z chlévské mrvy	průměrná hmotnost, v kg	DJ na kus
Telata	5,9	7,3	8,2	5,8	110	0,22
Jalovice	4,2	6,5	6,3	4,7	310	0,62
Býci	4,5	5,6	6,7	4,7	365	0,73
Krávy	4,5	7,1	6,8	4,7	650	1,30
Skot	4,5	6,8	6,7	4,7	500	1,00

## **6. Vliv chovu skotu na životní prostředí**

***Chov skotu*** při větší koncentraci zvířat znamená velkou ***zátěž pro životní prostředí***. Velkým rizikem je ***uskladnění chlévské mrvy*** pokud by byla uskladněna na nevhodném hnojišti nebo přímo na poli.

***Exkrementy zvířat***, tekuté i pevné, jsou dnes považovány za ***odpad*** a podléhají nařízením ze zákonů ***o odpadech, ochraně vod a ochraně ovzduší***.

Před založením polního hnojiště je nutné udělat podrobné zkoumání pozemků v LPIS. Hnojiště se nesmí zakládat na meliorované půdě, v blízkosti vodních ploch a vodních toků.

V digitálně zpracované mapě lze vidět meliorační síť, vodoteče, vodní plochy, svažitost pozemků, okolní zástavbu a podobně. Nevhodně založené hnojiště a špatně ukládaná chlévská mrva nežádoucím způsobem ničí nejen okolní půdu, ale i kvalitu spodních vod.

S chovem skotu souvisí i ***používání veterinárních léčiv***. Důkazem zátěže životního prostředí je zvyšující se obsah antibiotik v půdě ze statkových hnojiv od léčených zvířat. ***Rezidua*** se dostávají nejen do půdy, ale i do spodní vody a stávají se součástí půdního koloběhu živin.

Zátěží pro životní prostředí je velká ***spotřeba kvalitní pitné vody*** pro zvířata, spotřeba ***elektrické energie a pohonných hmot***.

**Název tematického celku: *Použité technologie v chovu skotu na školním statku a jejich vliv na životní prostředí (vzdělávací materiál)***

**1. Technologie ustájení jednotlivých kategorií skotu na školním statku**

Školní statek rekonstruoval a modernizoval staré technologie ustájení. Ve všech stájích je stelivový systém.

**Zadané úkoly:**

- 1) Zhodnoťte technologii stlaní u jednotlivých kategorií skotu.
- 2) Navrhněte potřebu slámy pro krávy a OMD na školním statku pro celý hospodářský rok.
- 3) Vyhledejte na internetu moderní technologie stájí pro skot.

**Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

**Postup při cvičení:**

Potřebné údaje získáte ze stájí na ŠS, z rozboru hospodaření a z následujících tabulek.

***Systém ustájení v OMD na školním statku je v 5 kotcích podle stáří a hmotnosti***

1.	2.	3.	4.	5.
Nejmenší kategorie 6 měsíčních telat (220 – 250 kg). Stlaní je 3 – 4 kg slámy /ks /den	Největší vybrané kusy z 1 kotce	Kusy o průměrné hmotnosti 350 kg	Kusy o průměrné hmotnosti 450 kg. Připouštění ve 14 – 16 měsících.	Kategorie vysokobřezích jalovic – VBJ. Stáří cca 24 měsíců. Hmotnost 550 – 600 kg. Stlaní je 10 kg slámy /ks/den.

***Systém ustájení v kravíně na školním statku je organizačně rozdělen na 5 skupin zvířat:***

- 1) zaprahle krávy cca 4 – 6 týdnů před otelením s možností výběhu,
- 2) porodní kotec skupinový – cca pro 2 – 5 kusů bez výběhu,
- 3) produkční skupina – produkce mléka,

***Schéma umístění cca 115 kusů v jednotlivých skupinách v kravíně na školním statku:***

Dojící roboti	3. produkční skupina (cca 100 ks)	
KRMNÁ CHODBA		
2. skupina - porodní kotec 1 – 3 kusy	1. zaprahle krávy	
Telata	VÝBĚH	VÝBĚH

## **2. Krmení skotu na školním statku**

V OMD a v kravíně se využívá krmení systémem TMR.

### ***Schéma krmení jalovic na školním statku:***

	Jalovice do zapaštění	Jalovice zapaštěné
Seno	1 kg	1kg
Kukuřičná siláž	7 kg	6 kg
Jetelotravní senáž	7 kg	17 kg
MDB – směs pro mladý dobytek	2 kg	-
Sůl	-	0,02 kg
M6 – 35 minerální přísada	-	0,15 kg

### ***Schéma krmení krav na školním statku podle jednotlivých skupin:***

	4. skupina	5. skupina	1. skupina	2. a 3. skupina
seno	0,5 kg	0,5 kg	3 kg	2 kg
sláma	-	-	1 kg	-
JTL senáž	15 kg	15 kg	16 kg	4 kg
kukuřičná siláž	20 kg	20 kg	8 kg	13 kg
pšenice	1 kg	1 kg	-	-
DOVP	9,5 kg	3,5 kg	-	-
Melasa	1,5 kg	1,5 kg	-	-
M6 – 35	-	0,10 kg	-	-
M1– 35	-	-	0,2 kg	-
Směs PP				3,5 kg

Napájení skotu a přístup ke kvalitní a hygienicky nezávadné vodě je ad libitum. Bez jejího příjmu by nedocházelo k biochemickým pochodům v organismu.

### **Zadané úkoly:**

- 1) Zhodnoťte kvalitu krmné dávky systémem TMR u krav a v OMD.
- 2) Zjistěte, co znamenají ve schématu zkratky DOVP, PP, M1 -35.
- 3) Vyhledejte typy krmných vozů a výroby krmných směsí, které se vyskytují v okolí ŠS.

### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

### **Postup při cvičení:**

Údaje získáte ze stáji na ŠS, z rozboru hospodaření, z následujících tabulek a na internetu.

## **3. Zdravotní problémy skotu na školním statku**

Z ekonomického hlediska je nejvážnějším onemocněním zánět mléčné žlázy u krav (mastitida). Způsobuje předčasné vyřazení laktujících plemenic ze stáda, pokles rentability výroby mléka, zvýšené náklady na veterinární služby a léčiva, pokles dlouhověkosti stáda.

*Využijte webové stránky:* <http://www.zootechnika.cz/>

#### **4. Produkce statkových hnojiv u skotu na školním statku**

Kvalita a množství statkových hnojiv je rozhodující pro zvyšování půdní úrodnosti.

##### **Zadané úkoly:**

- 1) Vypočítejte produkci hnoje pro kravín a OMD za rok a kolik ha při dávce 30t/ha vyhnojíte.
- 2) Seznamte se s evidencí hnojiv na ŠS a vyhodnoťte kvalitu uložených statkových hnojiv.

##### **Pomůcky pro cvičení:**

Počítač s připojením na internet.

##### **Postup při cvičení:**

Potřebné údaje získáte z tabulek ze Zákona o hnojivech a z evidence hnojiv na ŠS.

#### **5. Potřeba skládkových prostor na hnůj a jeho aplikace**

**Úkol:** Podle tabulkových hodnot ze Zákona o hnojivech *vypočítejte potřebnou skladovací kapacitu* na celoroční produkci hnoje na ŠS. Zjistěte, zda polní hnojiště na ŠS požadavky splní.

#### **6. Vliv chovu skotu na životní prostředí**

Každý zemědělský podnik má vypracovaný *havarijní plán*, který v případě ekologické havárie řeší odstranění nebo likvidaci problému.

##### **Zadané úkoly:**

- 1) Seznamte se s havarijním plánem školního statku.
- 2) Vyhodnoťte z hlediska ochrany životního prostředí uskladnění hnoje na ŠS.

##### **Pomůcky pro cvičení:**

Havarijní plán ŠS.

##### **Postup při cvičení:**

Navštivte polní hnojiště školního statku a aplikujte poznatky z havarijního plánu.

#### **7. Kontrolní otázky**

- 1) Co je to uzavřený obrat stáda?
- 2) Jaké kategorie skotu jsou na školním statku a která je redukována?
- 3) Jak probíhá odchov telat?
- 4) Co znamená u krmiv označení TMR a jak se aplikuje?
- 5) Která objemová krmiva jsou na školním statku využívána a kde se skladují?
- 6) Jaké zdravotní problémy jsou u telat, jalovic a dojnic?
- 7) Jak postupujeme při výpočtu produkce statkových hnojiv a k čemu se využívá?
- 8) Uveďte požadavky na polní hnojiště.
- 9) Vysvětlete co je to havarijní plán a jak předcházet škodám na životním prostředí?