



Evropský sociální fond – PHARE 2003

Kurz pro obsluhu hydraulické ruky

Skripta jsou doplňující součástí vzdělávacího programu stejného názvu, uloženého na CD. Vzdělávací program vzniknul v rámci programu PHARE 2003 – projektu REKVAL – Aktivační a motivační rekvalifikační programy pro uchazeče a zájemce o zaměstnání.

Obsah :

I. Základní pojmy	2 – 3
II. Základy hydrauliky	4
III. Hydraulické prvky	5 - 7
IV. Hydraulické obvody	8
V. Konstrukce hydraulické ruky	9
VI. Ovládací prvky HR	10 - 11
VII. Technika práce s HR	12 - 13
VIII. Údržba HR	14 - 15
IX. Odvoz dříví	16 - 17
X. Bezpečnost práce	18 - 23
XI. Sortimentace	24 - 25
XII. Otázky, cvičení	26



I. Základní pojmy

Zákonné měrové jednotky vycházejí z Mezinárodní soustavy jednotek / Systéme International des Unités / - zkratka **SI**.

Základní jednotky SI :

- jednotkou délky je **metr** / značka **m** /
- jednotkou hmotnosti je **kilogram** / kg /

Vedlejší jednotky :

- pro čas – minuta, hodina, den
- pro plošný obsah hektar / ha / - pro výměry pozemků
- pro objem – litr = 1dm³
- pro hmotnost tuna = 1 000kg
- pro teplotu – stupeň Celsia

Násobky a dílky jednotek :

- mega / M / 1 000 000
- kilo /k / 1 000
- hekto / h / 100
- deka /da / 10
- deci / d / 0,1
- centi / c / 0,01
- mili / m / 0,001
- mikro 0,000 001

Názvy částí HR - odpovídají běžně používaným názvům :

- zdvihací zařízení – soubor konstrukčních prvků a mechanismů určených ke zdvihání a přemístování břemen
- hydraulická ruka – zdvihací zařízení s výložníkovým ramenem, rotátorem a drapákem, všechny pohyby jsou ovládány hydraulicky
- podstavec – základní nosná a montážní část HR, kterou se připojuje k pevné základně

- ovládací zařízení – soustava pák a pedálů k ovládnání pohybů HR
- otáčení / otoč / - pohyb výložníku v horizontálním směru
- prostorový dosah – dosah výložníku při mezních polohách
- nosnost – největší hmotnost břemene, kterým je povoleno HR zatížit
- zdvihový moment – součin nosnosti a vodorovné vzdálenosti břemena od sloupu

Nejčastější odborné názvy a pojmy :

- vozidlo – dopravní prostředek pro přepravu nákladů
- polopřívěs – speciální přípojné vozidlo bez vlastního zdroje pohonu, ve spojení s tažným vozidlem určené pro přepravu dlouhých materiálů – dříví
- odvozní souprava – vozidlo spolu s přípojným vozidlem speciálně upravené, vybavené zpravidla nakládacím zařízením
- dlouhé dříví – dříví pro jehož dopravu je potřeba použít odvozní soupravu
- rovnané dříví – do délky 2,4m, složené do měřitelných hraní
- výřezy standardních délek – většinou 4 – 6m délky
- skládka – místo k přechodnému uložení dříví u odvozních cest
- odvoz dříví – poslední fáze dopravy dříví, následuje po těžbě a soustředování
- obsluha – osoba vyškolená a prakticky zaučená v obsluze zdvihacích zařízení

II. Základy hydrauliky

Hydraulika se zabývá mechanikou kapaliny a dělí se na :

- hydrostatiku – pojednává o rovnováze kapalin nacházejících se v klidu a o silových vztazích mezi kapalinou a tuhými tělesy
- hydrodynamiku – pojednává o vztahu sil uvnitř pohybující se kapaliny v závislosti na její rychlosti

Základní vlastnosti kapaliny :

- snadná pohyblivost jejích částí / molekul /, tvar kapaliny se mění podle prostoru, který zaplňuje
- kapaliny jsou nestlačitelné, tlakem při stálé teplotě nemění svůj objem
- tlak se šíří v kapalinách všemi směry – **Pascalův zákon**
- těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná hmotnosti kapaliny, kterou těleso svým objemem vytlačí – **Archimedův zákon**
- stejné kapaliny při stejné výšce sloupce vyvolávají na stejné ploše stejný tlak – hydrostatický paradox

Základním zákonem hydrostatiky je Pascalův zákon. Na jeho principu jsou konstruovány stroje a mechanismy s **hydraulickými pohony**, které umožňují dosáhnout značných silových převodů jednoduchými prostředky.

Výhody hydraulických pohonů :

- při malých rozměrech zařízení a malé spotřebě energie lze dosahovat velkých silových výkonů
- tlakovou energii lze snadno rozvádět jednoduchým systémem a to i do méně přístupných míst
- snadná montáž jednotlivých agregátů
- jednoduché ovládání činnosti
- ochrana proti přetížení, vysoká spolehlivost
- klidný a tichý chod

Nevýhody :

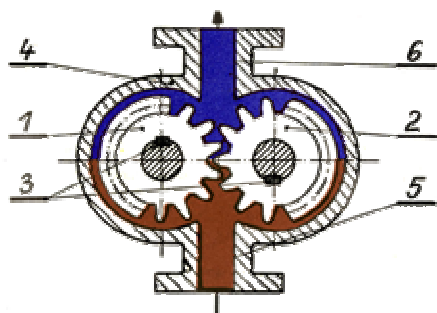
- citlivost kapaliny na znečištění
- změnou teploty kapaliny se mění její viskozita a tím i rychlost proudění a účinnost pohonu
- únikem kapaliny, zvláště olejů, dochází ke znečišťování životního prostředí
- výroba jednotlivých částí musí být přesná, náročná na kvalitu materiálů, tím je i drahá

III. Hydraulické prvky

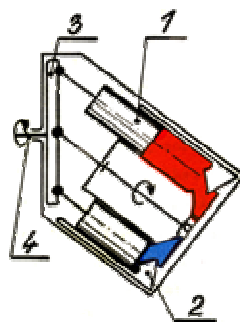
Jsou konstrukčně a funkčně rozdílné části hydraulického obvodu navzájem spojené k plnění určité funkce na hydraulickém zařízení. Patří sem :

1/ čerpadla – hydrogenerátory – jsou zdrojem tlakové energie kapaliny, zajišťují její stálý pohyb v obvodu. Podle konstrukce se rozdělují na :

- **zubová** – množství dodané kapaliny je závislé na počtu otáček, dosahují tlak 5 – 18 MPa. Pracují tak, že na sací straně se zvětšuje volný prostor mezer, čímž vzniká podtlak a mezery se zaplní kapalinou, která je po obvodu kola unášena do výstupního otvoru, kde je vytlačena do obvodu
- **pístová axiální** – množství kapaliny se mění změnou excentricity rotoru, dosahují tlak 30 i více MPa. Písty posuvně uložené v bloku jsou spojeny se šikmou deskou poháněnou motorem. Při otáčení rotoru se střídavě propojují kanálky pístů se sacím a výtlakovým prostorem, čímž dochází k nasávání a výtlaku kapaliny
- lopatková a šroubová – u mechanizačních prostředků v lesnictví se nepoužívají



1 – hnací kolo
2 – hnané kolo
3 – pero
4 – skříň
5 – sací otvor
6 – výtlakový otvor



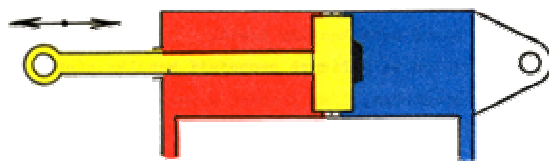
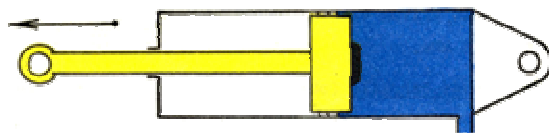
1 – píst
2 – blok válců
3 – šikmá deska
4 – náhon od motoru

Zubové čerpadlo

Pístové axiální čerpadlo

2/ Hydromotory – jsou výstupními prvky hydraulických mechanismů, mění se v nich tlaková energie kapaliny v energii mechanickou. Podle konstrukce se rozlišují hydromotory :

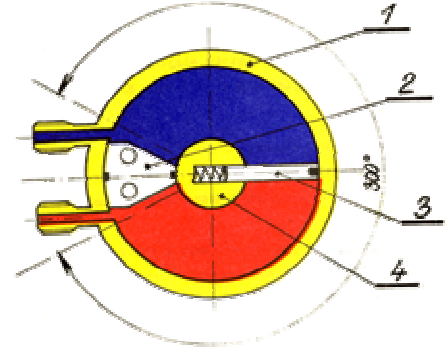
- **přímočaré** – skládají se z válce, pístu, pístnice a víka válce. Tlaková energie kapaliny se projeví jako síla na píst, který unáší pístnici ve směru osy válce. Jsou ve dvou modifikacích – jednočinný válec / tlaková kapalina působí na píst z jedné strany, do původní polohy se vrací působením jiné síly / a dvoučinný válec / píst se působením tlakové kapaliny pohybuje v obou směrech



- **rotační** – jsou využívány u rotátorů s nekonečným otáčením v obou směrech. Rotační hydromotor vlivem tlakové kapaliny roztáčí ozubený pastorek, který otáčí věncem na plášti rotátoru
- **s kývavým pohybem** – používají se u rotátorů s omezeným rozsahem, obvykle menším než 360 stupňů. Rotátor se skládá z ocelového pláště, ve kterém je vertikálně uložen hřídel s lopatkou, na kterou tlačí kapalina



- 1 – skříň
- 2 – dělicí vložka
- 3 – lopatka
- 4 – axiální ložisko

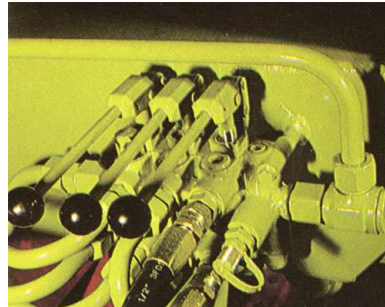
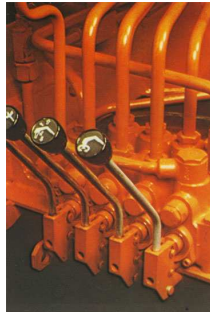


3/ Řídící prvky – rozváděče – slouží k rozvádění a řízení **směru** tlakové kapaliny a k **hrazení** průtoku. Spouští a zastavuje se jimi **chod** hydromotorů a mění **směr** jejich chodu. Nejčastěji se používají šoupátkové přímočaré rozváděče ovládané ručně páčkou, elektromagneticky, hydraulicky nebo elektrohydraulicky.

Skládají se z *tělesa rozváděče s otvory pro přívod, odvod a rozvod kapaliny* spojovacími kanálky a **šoupátka**, které řídí otevíráním a zavíráním kanálků **směr** toku kapaliny.

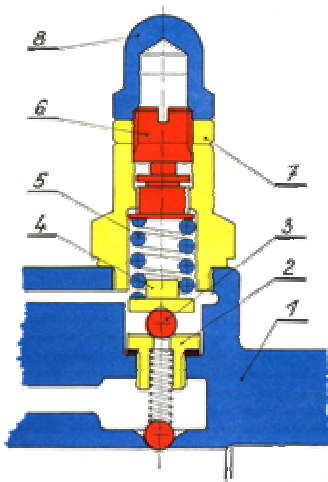
Podle počtu :

- funkčních **poloh** jsou rozváděče dvou, tří a několikapohové
- **cest**, které šoupátko spojuje nebo uzavírá se rozeznávají rozváděče tří, čtyř a mnohacestné

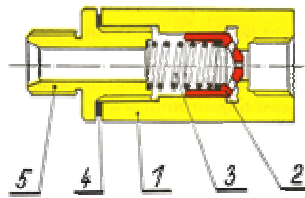


4/ Řídící prvky – ventily – slouží k řízení **tlaku** a k hrazení průtoku kapaliny. Dělí se na :

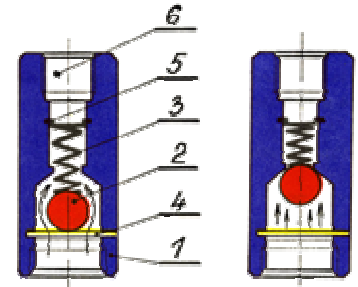
- **přepouštěcí** - umístěné mezi hydrogenerátor a rozváděč. Při přetížení se ventil otevře a kapalina je odváděna do odpadu
- **pojistné** – umístěné mezi rozváděč a hydromotor. Nastavením na hodnoty o 10 – 15% vyšší než je nejvyšší provozní hodnota tlaku jsou ochranou obvodu před přetížením
- **škrtící** – umístěné mezi hydromotor a přepadové potrubí. Škrcením toku kapaliny dochází k řízení její rychlosti. Mohou být jednostranné nebo oboustranné
- **uzavírací** – umístěné na hydromotorech, samočinně uzavírají potrubí při náhlé změně rychlosti průtoku kapaliny, např. při poškození hadice
- **jednosměrné / zpětné / -** umístěné za prvkem, který mají chránit před tlakovou kapalinou. Umožňují průtok kapaliny pouze jedním směrem. Spojením dvou jednosměrných ventilů vznikají hydraulické zámky



- 1 – těleso ventilu
- 2 – sedlo kuličky
- 3 – kulička
- 4 – tlačný čep
- 5 – přitlačná pružina
- 6 – seřizovací šroub
- 7 – zajišťovací matice
- 8 – uzavírací matice



- 1 – těleso ventilu
- 2 – kuželka se škrticím otvorem
- 3 – přitlačná pružina
- 4 – těsnění
- 5 – šroubení



- 1 – těleso ventilu
- 2 – kulička
- 3 – odtlačná pružina
- 4 – kolík
- 5 – pojistný kroužek
- 6 – šroubení

pojistný ventil

škrticí ventil

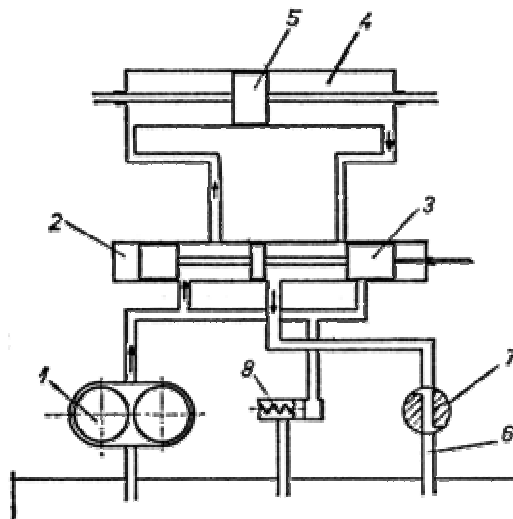
zpětný ventil

5/ Hydraulický rozvod – slouží k rozvodu kapaliny od zdroje tlaku ke spotřebičům a odvodu kapaliny do odpadu. Je tvořen :

- **sacím potrubím** – přivádí kapalinu ke zdroji tlakové kapaliny. Podtlak v potrubí je malý, používají se běžné pryžové hadice vyztužené ocelovým drátem o větším průměru
- **ocelovými trubkami** – k rozvádění kapaliny po nepohyblivých i pohyblivých částech HR. Nejčastěji se používají ocelové bezešvé trubky o tloušťce stěn 1 – 3mm, spojují se svářením, šroubením, spojkami atd.
- **hadicemi** – rozvádějí kapalinu v pohyblivých částech. Vyrábí se z olejů vzdorné pryže, chráněné venkovním obalem. Používají se hadice nízkotlaké – do 2 MPa a vysokotlaké do 10 MPa.

6/ Ostatní provozní zařízení – prvky a části hydraulického obvodu, bez jejichž zapojení by obvod nemohl plnit funkci v určeném rozsahu. Patří sem zejména :

- **nádrže** – zásobníky kapaliny, která se v nich ustaluje, ochlazuje, usazují se v nich nečistoty, odlučuje se voda a vzduch. Podle konstrukce se rozdělují na otevřené a uzavřené
- **čističe – filtry** – slouží k odstraňování mechanických nečistot obsažených v kapalině. Podle schopností filtrace se rozdělují na hrubé / částice 0,2 – 0,4mm, nejčastěji síťové/ a jemné / 0,002 – 0,004mm s plstěnou, papírovou, keramickou nebo kombinovanou vložkou /

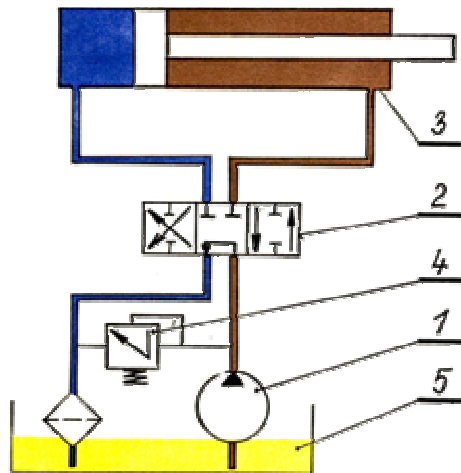


IV. Hydraulické obvody

Je seskupení hydraulických prvků, které svou činností umožňují přeměnu tlakové energie kapaliny v energii mechanickou. Podle oběhu oleje v hydraulickém obvodu se rozlišují obvody :

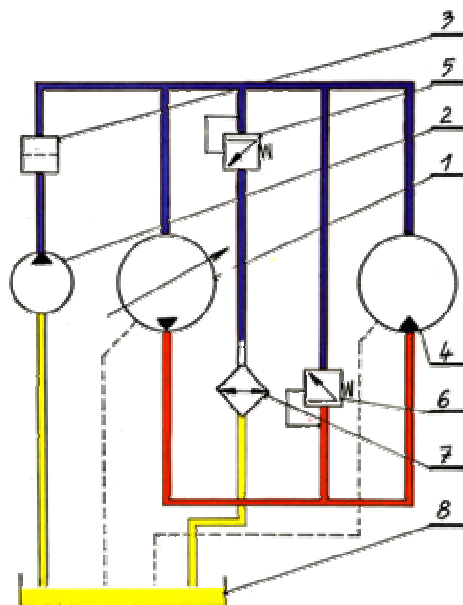
1/ otevřené, ve kterých se kapalina po vykonání práce vrací zpět do nádrže. Jsou konstrukčně méně náročné, s vysokou spolehlivostí.

Čerpadlo nasává kapalinu do tlakové větve a přes otevřený rozváděč do hydromotoru. Po vykonání práce je vytlačována kapalina přes rozváděč do přeřadovací větve a přes jemný filtr do nádrže



- 1 – čerpadlo
- 2 – rozváděč
- 3 – dvojčinný hydraulický válec
- 4 – přepouštěcí ventil
- 5 – nádrž

2/ uzavřené, ve kterých obíhá větší část kapaliny mimo nádrž. Hydromotor je přímo spojen s čerpadlem a kapalina obíhá v uzavřeném okruhu.



- 1 – čerpadlo
- 2 – pomocné čerpadlo
- 3 – hrubý čistič
- 4 – hydromotor
- 5 – pojistný ventil
- 6 – přepouštěcí ventil
- 7 – jemný čistič
- 8 – nádrž

V. Konstrukce hydraulické ruky

Úpravy vozidel, prováděné v souladu s platnými předpisy o provozu na pozemních komunikacích, pro montáž HR zahrnují :

- pomocný náhon čerpadla
- olejové čerpadlo zvolené tak, aby čerpadlo i motor pracovaly v příznivém režimu otáček
- pomocný rám, na který se HR kotevními šrouby upevní
- pomocný rám pro montáž oplenu

Každá HR se skládá z těchto základních částí :



1/ podstavec – svařovaná skříň, ve které je vetknutý hlavní nosný čep, na němž se otáčí otočný sloup. Ke skříni jsou uchyceny hydraulické válce, zajišťující otáčení sloupu pomocí dvou ozubených pístnic. Na prodloužené nosníky podstavce jsou uchyceny stabilizační podpěry

2/ otočný sloup – uzavřená skříňová konstrukce, jejímž vnitřkem jsou vedeny rozvody hydraulického obvodu. V dolní části je ozubené kolo, které zabírá do ozubených pístnic válců otoče. V horní a střední části jsou otvory pro čepy uchycení hlavního ramena a válce hlavního zdvihu. Na horní části je sedačka s ovládači, na boční žebřík pro výstup obsluhy

3/ rameno výložníku – skládá se ze tří částí :

- hlavního ramena – je tuhé, uzavřené skříňové konstrukce, hydraulický rozvod je veden vnitřkem. V krajních částech je rozdvojeno s otvory pro čepy k připojení na otočný sloup a zlamovací rameno
- zlamovacího ramena opatřeného uzavíracími ventily, které v případě poškození hadice zajistí rameno proti samovolnému pádu
- výsuvného ramena, na jehož přední části jsou přivařena nosná ucha s otvorem pro čep uchycení rotátoru s drapákem

4/ rotátor – tlustostěnná tlaková nádoba se závěsem pro uchycení mezikusy, kterým se připojuje k vysouvacímu ramenu výložníku. U starších typů HR se používaly rotátory s rozsahem otoče 270 stupňů, dnes používané jsou s nekonečnou otočí

5/ drapák – je tvořen čelistmi navzájem spojenými táhly a hydraulickým válcem, který je zdrojem síly. Dodává se v různých velikostech a provedení

6/ hydraulický rozvod – tvoří jej nádrž na hydraulický olej, olejové čerpadlo a hydraulické obvody spotřebičů s ovládacími a řídicími prvky. Jednotlivé prvky rozvodu jsou navzájem spojeny potrubím z ocelových trubek a vysokotlakých hadic

VI. Ovládací prvky HR

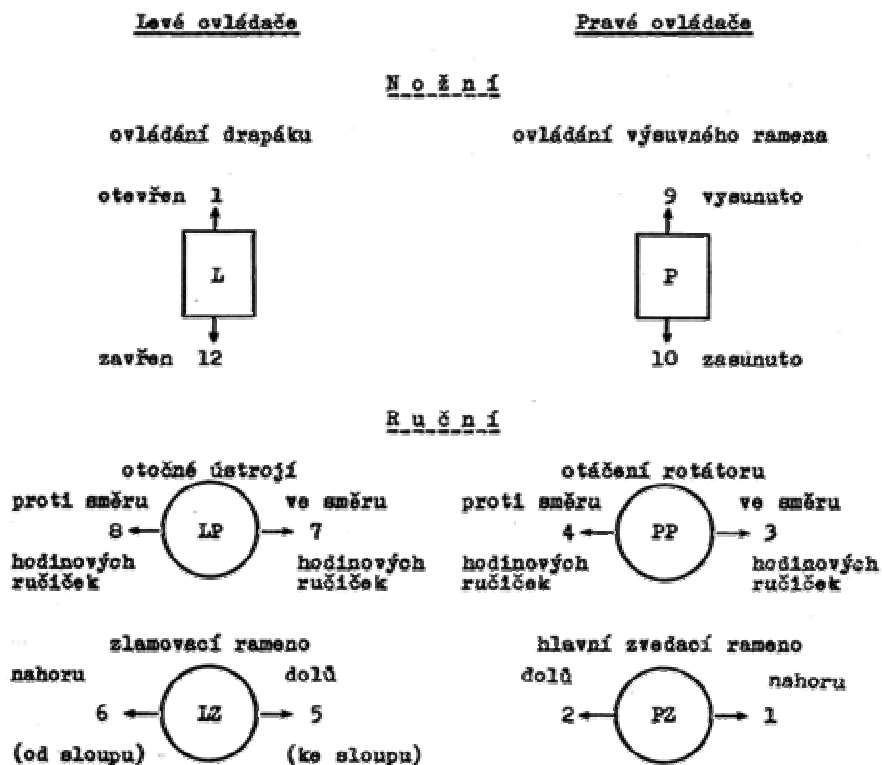
Hydraulický systém každé hydraulické ruky se skládá z několika samostatných hydraulických obvodů se společnou nádrží hydraulického oleje.

Podle typu HR je každý obvod ovládán samostatným ovladačem, nebo jsou jedním ovladačem ovládány obvody dva. Rozváděč má většinou tři polohy : **neutrál, základní a zpětný pohyb**. Jedná se o samostatné hydraulické obvody :

- **stabilizačních podpěr** : neutrál, výsuv a zasunutí podpěry
- **zdvihu hlavního ramena** : neutrál, zdvihání, klesání
- **zlamovacího ramena** : neutrál, zdvihání, klesání
- **výsuvného ramena** : neutrál, vysouvání, zasouvání
- **otoče** : neutrál, otáčení doleva - proti směru hodinových ručiček, otáčení doprava - po směru hodinových ručiček
- **rotátoru** : neutrál, otáčení doleva, otáčení doprava
- **drapáku** : neutrál, otevření, zavření

Vlastní ovladače jsou nožní – pedály a ruční – pákové.

Schéma ovládní hydraulické ruky Hara 60



Jednoduché pohyby hydraulické ruky

1	3	5	7	9	11
2	4	6	8	10	12

Ovládání HR HARA 60

Levý pedál	ovládá drapák	dopředu – otevřít, dozadu - zavřít
Pravý pedál	výsuvné rameno	dopředu – vysunout, dozadu - zasunout
Levý přední ovladač	otočné ústrojí	doleva – proti směru doprava – po směru hodinových ručiček
Levý zadní ovladač	zlamovací rameno	doleva – od sloupu – nahoru doprava – ke sloupu - dolů
Pravý přední ovladač	rotátor	doleva – proti směru doprava – po směru hodinových ručiček
Pravý zadní ovladač	hlavní zvedací rameno	doleva – od sloupu – dolů doprava – ke sloupu - nahoru

Teoretický základ praktického ovládání si lze ověřit bezchybným vyplněním přiložených tabulek v časovém limitu

Jednoduché pohyby hydraulické ruky - základní

Pohyb hydraulické ruky	Ruka	Noha	Poloha
Zvedací rameno nahoru			
Rotátor ve směru hodinových ručiček			
Zlamovací rameno nahoru			
Otáčení ve směru hodinových ručiček			
Výsuvné rameno vysunout			
Drapák otevřít			

Čas ... s.

Ideální čas 60 s.

Počet chyb

Tabulka II

Jednoduché pohyby hydraulické ruky - zpětné

Pohyb hydraulické ruky	Ruka	Noha	Poloha
Zvedací rameno dolů			
Rotátor proti směru hodinových ručiček			
Zlamovací rameno dolů			
Otáčení proti směru hodinových ručiček			
Výsuvné rameno zasunout			
Drapák zavřít			

Čas ... s.

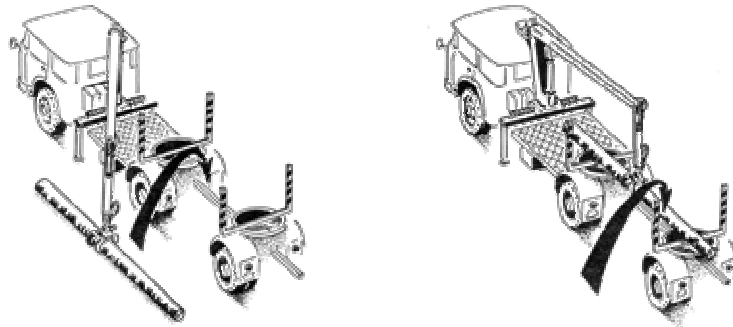
Ideální čas 45 s.

Počet chyb

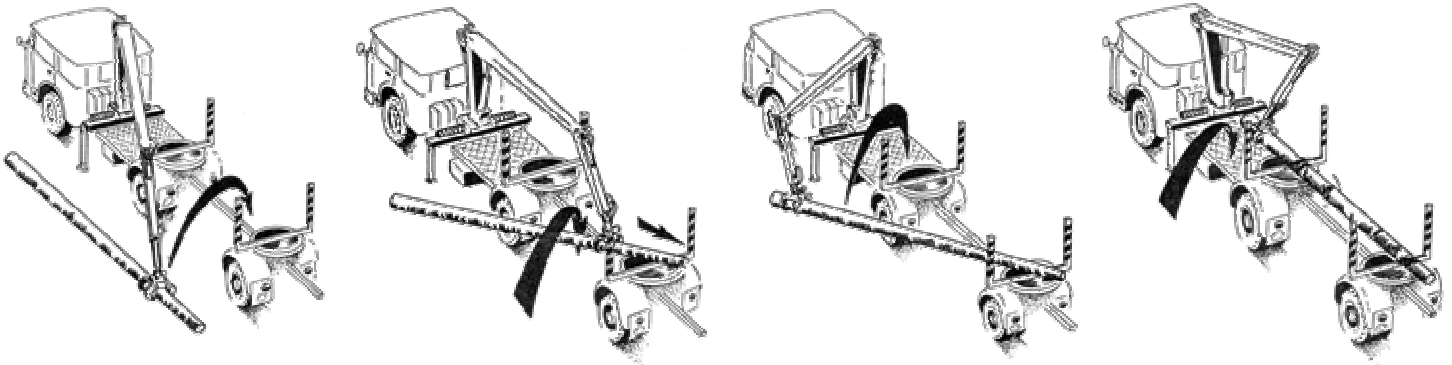
VII. Technika práce s HR

Způsoby nakládání dříví :

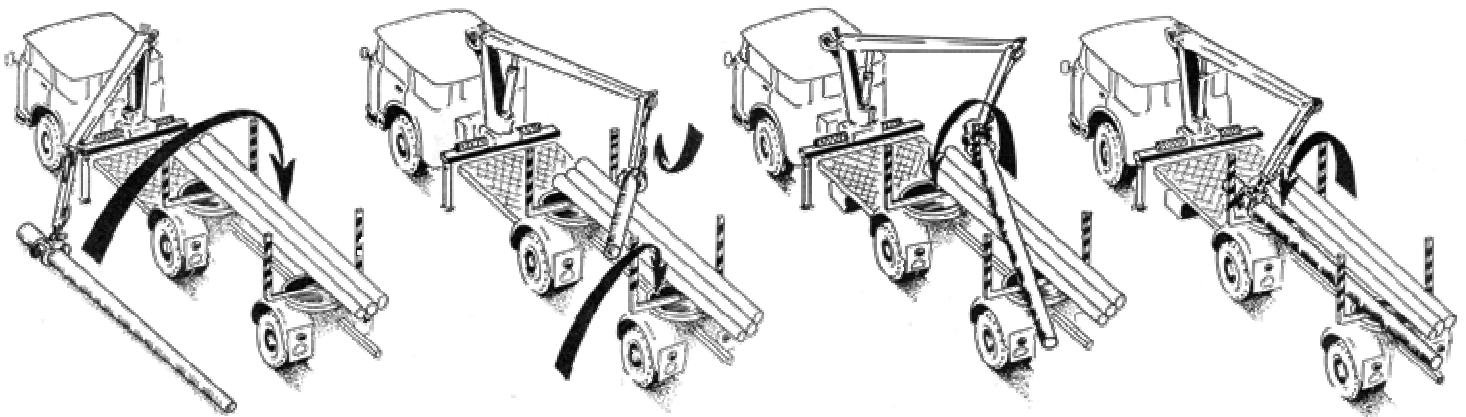
1/ Uchopením v těžišti – způsob vhodný pro tenčí dlouhé dříví o menší hmotnosti. Zdvíhání se provádí po co nejkratší dráze a jen tak vysoko, aby se dříví bezpečně přeneslo přes klanice, nenaráželo do klanic, pístnic a výložníku. Pohyb musí být plynulý, nesmí dojít k rozhoupání břemena



2/ Provlečením mezi klanicemi – pro dlouhé dříví větší hmotnosti a pro kmeny delší, než je dosah HR k těžišti kmene. Nakládaný kmen se uchopí za těžiště k tenčímu konci, zdvihne, popotáhne a provleče mezi klanice polopřívěsu na maximální délku výložníku. Pak se uchopí blíže k přednímu čelu, posune na odpovídající vzdálenost a uloží mezi klanice oplenu vozidla.



3/ Zvážením těžiště – pro dlouhé dříví o větší hmotnosti a délce, jsou – li kmeny uloženy kolmo, nebo šikmo k odvozní cestě. Předpokladem je vytvoření tzv. podlážky. Kmen se uchopí 2 – 4 m od předního čela a přeloží přes podlážku na druhou stranu soupravy až za těžiště. Převážením těžiště a zhoupnutím se kmen vmanipuluje mezi klanice polopřívěsu, posunem do oplenu vozidla



4/ Nakládání rovnaného dříví – HR je vybavena drapákem s lankem, které zamezuje vypadnutí uchopeného svazku. Dříví se nakládá prostým zdvižením nad plošinu. Stejným způsobem se nakládají krátké výřezy standardních délek



Skládání dříví.

O způsobu skládání rozhoduje délka, tloušťka a hmotnost břemen, zdvihový moment HR a způsob uložení a výška hráně skládky, na kterou se dříví vykládá.

Způsoby vyložení jsou obdobné jako při nakládání, rozhodující je sklopení klanic:

- při nesklopených klanicích – uchopením v těžišti
- při otevřené zadní klanici na polopřívěsu – kmen opřený o hráň slouží jako podval, po kterém se stahují další kmeny při jejich uchopení v blízkosti předního čela
- při otevřených klanicích se provádí uchopením v těžišti, nebo prostým stahováním po podvalcích

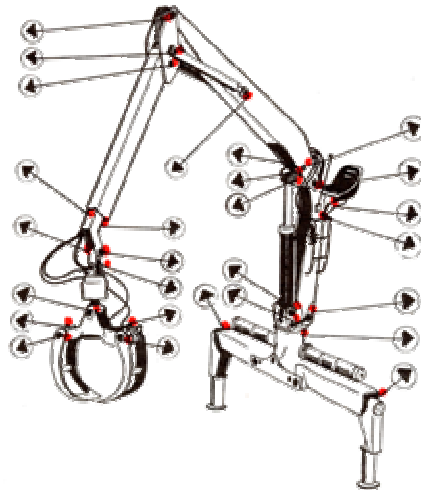


VIII. Údržba hydraulické ruky

Účelem údržby je zajistit spolehlivý a bezporuchový provoz HR. Hlavními zásadami jsou :

- soustavná kontrola mechanické části i hydraulického systému
- přísná čistota hydraulického oleje, náhradních dílů, udržovacích prostředků a nářadí

Údržba všech používaných typů HR je v podstatě stejná, liší se pouze v používání různých olejů a maziv a jiném umístění mazacích míst. Proto je nutné řídít se pokyny výrobce a mazacím plánem, který je součástí technické dokumentace každé HR.



Denní údržba :

- kontrola neporušenosti pomocného rámu a upevnění HR
- kontrola výšky hydraulického oleje v nádrži
- kontrola stavu výložníku, rotátoru a drapáku
- vizuální kontrola těsnosti hydraulického rozvodu
- promazání ložiska otoče HR

Časový plán údržeb – je stanoven výrobcem, většinou se jedná o údržbu :

- po 20 hodinách / jednou týdně / - provádí ji obsluha, spočívá v kontrole a promazání
- po 500 hodinách / jednou za půl roku / - provádí ji údržbářská dílna – kontrola, dotažení všech částí, údržba čističů
- po 1 000 hodinách / jednou za rok / - provádí jí údržbářská dílna – kontrola, oprava, výměna vadných součástí, olejů a pryžových hadic, revizní zkouška

Uvedení HR do provozu

- naplnění hydraulického obvodu
- odvzdušnění hydraulické soustavy – postupným ovládním rozváděčů se zkontrolují jednotlivé pohyby a funkce, obvod se sám odvzdušní
- při záběhu – kontrola, vyčištění čističů, po prvních 100 hodinách provozu výměna hydraulického oleje

Paliva, maziva :

- motorová nafta – liší se svými vlastnostmi v závislosti na teplotě
- motorové oleje – musí zajistit bezporuchovou funkci motoru, o použití určitého oleje rozhoduje konstrukce motoru, jeho celkový mechanický stav a způsob filtrace oleje v okruhu mazání
- převodové oleje – všeobecně se rozdělují na sezónní, zušlechtěné a pro vysoké tlaky
- hydraulické oleje – jsou zpravidla na minerální bázi, druh předepisuje výrobce, který vychází z nejdůležitějších požadavků a vlastností olejů.

Základní vlastnosti hydraulických olejů :

- viskozita – vzájemná přilnavost jednotlivých částic kapaliny k sobě. Klesá s teplotou, stoupá s tlakem
- chemická stálost – odolnost proti změnám z okolního prostředí, zejména oxidací
- demulzibilita – schopnost vypudit z oleje všechny látky v něm obsažené – schopnost snadného oddělení vzduchu a vody
- mazivost – schopnost vytvořit tzv. olejový film, který snižuje koeficient tření, zajišťuje i ochranu proti korozi
- bod tuhnutí – musí být alespoň o 15 stupňů nižší, než předpokládaná nejnižší provozní teplota

IX. Odvoz dříví

Je doprava dříví po lesních cestách a ostatních komunikacích z odvozního místa na hlavní sklad, nebo k odběrateli. Protože doprava probíhá po veřejných komunikacích platí pro odvoz nejen předpisy oborové, ale i předpisy dané zákonem č. 247/2000Sb. – pravidla provozu na pozemních komunikacích a přeprava nákladů.

Vlastní odvoz dříví lze rozdělit do čtyř částí :

1/ příprava soupravy

- před výjezdem – předepsaná kontrola a denní údržba vozidla, přípojného vozidla a HR
 - pro nakládání – po příjezdu na pracoviště se souprava přistaví na vzdálenost dosahu HR k připravené skládce dříví. Souprava se rozestaví tak, aby náklad rovnoměrně zatěžoval oplen vozidla i polopřívěsu. Vzdálenost obou oplenů vozidel závisí na těžišti nákladu, nosnosti vozidel a na přesahu silných konců kmenů před oplenem na tažném vozidle. Po přistavení se souprava zajistí proti samovolnému pohybu zabrzděním a podložení kol náprav zajišťovacími klíny. Vypne se pohon pojezdu a zapne pohon čerpadla. Vysunou se pístnice válců podpěr ke stabilizaci vozidla, odvozní souprava a HR se připraví do pracovní polohy.

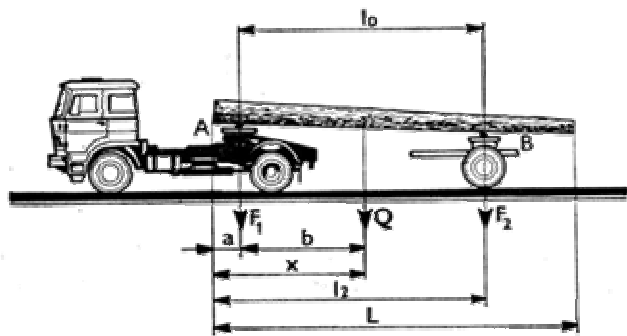


Schéma rozložení soupravy (vzdálenosti oplenů). F_1 - nosnost automobilu; F_2 - nosnost polopřívěsu; $Q = F_1 + F_2$ (nosnost soupravy); a - převis dřeva před oplenem automobilu; b - ..., l_2 - vzdálenost polopřívěsu od čela nákladu; x - vzdálenost těžiště; l_0 - vzdálenost oplenů ($l_2 - a$); L - délka nákladu.

2/ naložení nákladu

Technika práce a pracovní postupy při nakládání dřív HR jsou rozhodující pro celkovou spotřebu času při odvozu dříví.

Jednotlivé způsoby nakládání se volí podle délky a tloušťky dříví, dřeviny, typu HR, jejího zdvihového momentu a prostorového dosahu. Jednotlivé způsoby jsou podrobně popsány v kapitole „Technika práce“, a dělí se na nakládání :

- uchopením v těžišti
- provlečením mezi klanicemi
- zvážením těžiště



Před odjezdem ze skládky se odvozní souprava, hydraulická ruka a náklad připraví a zajistí pro přepravu po veřejných komunikacích podle pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve smyslu zákona č. 247/2000Sb. – přeprava nákladů. Patří sem :

- HR se složí do přepravní polohy
- zasunou se pístnice válců podpěr
- upraví a zkontroluje se propojení vozidla a polopřívěsu
- vypne se pohon čerpadla, zastaví motor a zařadí nejnižší převodový stupeň
- náklad se zabezpečí upoutáním lanem ráčnového navijáku v jedné třetině nákladu
- na konec nejdelšího kusu dlouhého dříví se upevní červený praporek
- provede se celková prohlídka nákladu, vozidla a HR, uloží pomocné nářadí
- vyjmou se zajišťovací klíny z pod kol a tím je odvozní souprava připravena k odjezdu
- při jízdě s nákladem platí ustanovení zákona č. 247/2000Sb. Při odvozu dlouhého dříví je třeba polopřívěsy řídit – navádět – tak, aby jejich kola příliš nevybočovala ze stopy tažného vozidla. Dnes je většinou řízeno samočinně.



4/ Skládání dříví

O způsobu skládání rozhodují stejné faktory jako pro nakládání, doplněné o výšku hráně skládky, na kterou se dříví ukládá. Vlastní postup skládání :

- zastaví se motor a odvozní souprava se zajistí proti samovolnému pohybu ruční brzdou a podložením kol náprav zajišťovacími klíny
- uvolní se poutací zařízení, případně se přistaví podvalky a otevřou uzávěry klanic
- zapne se náhon čerpadla, vysunou podpěry a pístnice válců podpěr, HR se rozloží do pracovní polohy
- vlastní skládání se řídí podle stavu klanic – bylo popsáno v kapitole „Technika práce „
- dříví se na hráních, nebo vagonech začeluje a urovnává ihned při vykládání jednotlivých kusů
- po složení nákladu je postup prací obdobný jako při přípravě vozidla, ale v opačném sledu

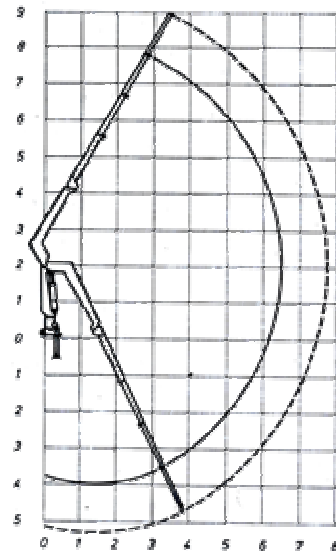
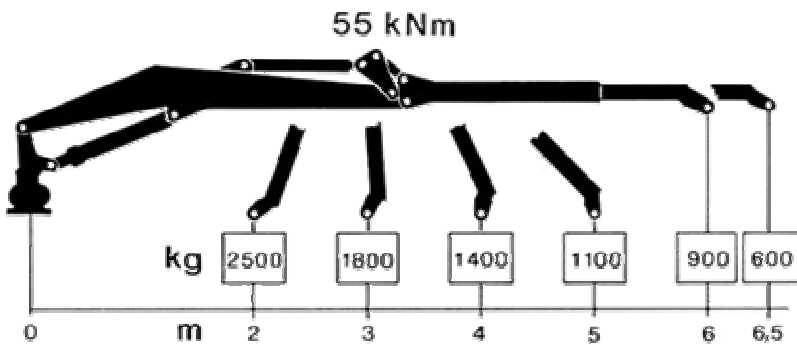
X. Bezpečnost práce

1/ Stroje a nářadí

Technické ukazatele HR

Vzhledem k poměrně širokému výběru výrobců i typů HR přihlížíme při výběru a hodnocení mimo ceny k základním technickým ukazatelům, kam patří :

- hmotnost HR – podstatně snižuje užitečné zatížení vozidla, ovlivňuje zatížení náprav a nejvyšší možné zatížení vozidla
- nosnost – je dána nejvyšší hmotností břemena, které je možno uchopit a přemístit při určitém vyložení výložníku
- zdvihový moment – je součin síly potřebné ke zvednutí břemene v Newtonech a délky vyložení v metrech. Jednotkou momentu je Newton na metr - Nm. V praxi to znamená, že čím dále rameno dosáhne, tím současně i méně uzvedne. Je to stejné jako u člověka – s nataženou paží uzvedneme podstatně méně, než s paží „ složenou „ blízko těla
- prostorový dosah – je vyjádřen plošným grafem dosahu výložníku v krajních polohách, jestliže se jím otáčí kolem osy sloupu



Přípojná vozidla

Jsou silniční nemotorová vozidla určená k nesení nákladů. Připojují se k motorovým vozidlům a dělí se:

a/ podle konstrukce nosné části na :

- plošinová s rovnou plošinou nebo odnímatelnými bočnicemi pro rovnané dříví a výřezy
- oplenová pro odvoz dlouhého dříví

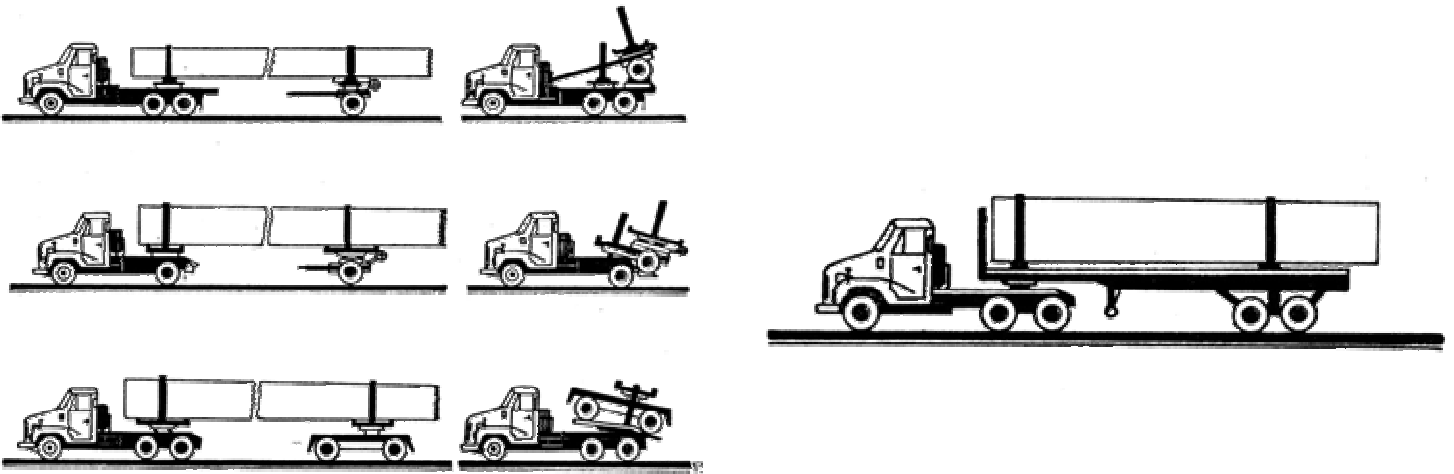
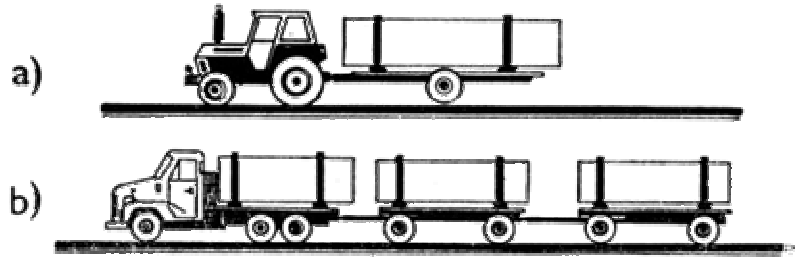
b/ podle připojení k vozidlu na :

- přívěsy – přípojně vozidlo schopné nést samostatně náklad, který nepřesahuje jeho rozměr a není ani z části uložen na tažném vozidle. Mohou být plošinové nebo oplénové, jedno nebo vícenápravové
- polopřívěsy – přípojně vozidlo k dopravě dlouhého dříví, není schopno nést samostatně náklad. Spojení mezi tažným vozidlem a polopřívěsem obstarává náklad, nebo výsuvná oj
- návěsy – samostatně přípojně vozidlo, přední částí se ukládá na sedlo nebo návěsný čep tahače návěsů

Jízdní soupravy

Vznikají spojením tažných motorových vozidel s přípojnými. Podle druhu přípojných vozidel se dělí na soupravy :

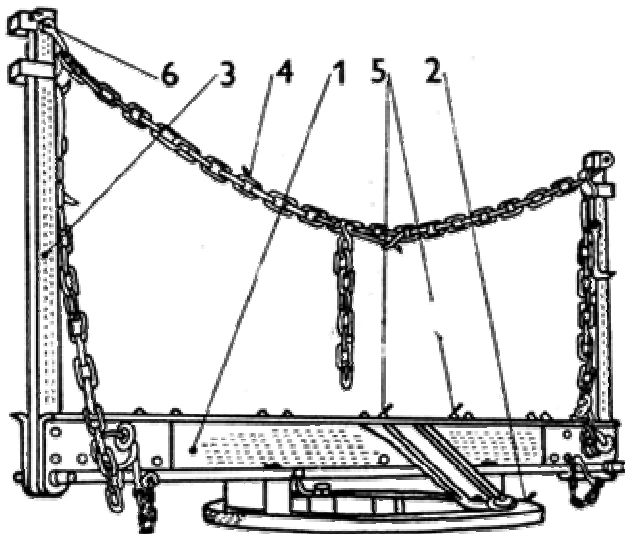
- přívěsové
- polopřívěsové
- návěsové



Vybavení vozidel

Tvoří je zejména **klanicové opleny** pro nesení a upevnění dlouhého dříví. Skládají se z :

- pevných nebo otočných oplenů. Pevné jsou montovány na plošinu nebo rám vozidla, otočné na točnici, která umožňuje otáčení oplenu s nákladem v zatáčkách
- klanic, zabezpečujících náklad dříví ze stran. Mohou být otočné, vyhazovací, pevné, jejich výšku lze upravit nastavením



- 1 – úhlové nosníky
- 2 – točnice
- 3 – bezpečnostní klanice
- 4 – řetězy
- 5 – hroty proti sklouznutí dříví
- 6 – objímka pro držák kladky

Všechny následující pojmy platí podle § 137 Zákoníku práce přiměřeně pro :

- zaměstnavatele, který je fyzickou osobou a sám též pracuje
- fyzickou osobu, která podniká podle zvláštního předpisu a nikoho nezaměstnává
- spolupracujícího manžela nebo dítě osoby uvedené v písmenu a/ nebo b/

Bezpečnost práce – základní pojmy

Pracoviště – prostor vymezený pro pracovní činnost

Ohrožený prostor – prostor, ve kterém je osoba vystavena nebezpečí, jenž ohrožuje její zdraví a bezpečnost

Osamocený zaměstnanec /pracovník/ – zaměstnanec (pracovník), který vykonává práci během pracovní směny na pracovišti sám a bez zajištění soustavného dohledu

Soustavný dohled – kontrola v intervalu max. 30 min. provedená jakýmkoliv způsobem dalším pracovníkem

Trvalý odborný dozor – vykonává určený odborný pracovník, který je po celou dobu práce přítomen na pracovišti

Dříví – pokácený a odvětvový strom v celé délce, případně sortimenty dříví vzniklé manipulací

Mechanizační prostředek – pracovní nebo dopravní stroj, který je vybaven samostatným motorem, obsluhovaný zaměstnancem a používaný při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru

Ruční nářadí – nářadí používané při práci – sekery, obracáky, klíny, měřicí pomůcky apod.

Odvozní prostředek – silniční a zvláštní vozidlo určené a vybavené pro odvoz dříví

Zaměstnavatel stanoví – pracovní postupy a organizuje práci v lese s ohledem na vykonávanou činnost, technologické postupy, zvláštnosti pracoviště, pracovní podmínky a bezpečnost provádění jednotlivých pracovních úkonů a možnost ohrožení zaměstnanců klimatickými podmínkami, povětrnostní situací, zvířaty nebo hmyzem

Zaměstnavatel musí – zaměstnance před zahájením prací seznámit se stanovenými pracovními postupy, se způsobem zajišťování první pomoci, s pravidly pro dorozumívání mezi zaměstnanci na pracovišti, s možností přivolat rychlou lékařskou pomoc a vybavit zaměstnance ochrannými pracovními prostředky, obvazovým balíčkem nebo lékárníčkou. V automobilu musí být k dispozici výstražná vesta / vesty /.

Zaměstnavatel zajistí – aby osamocený nebo samostatně pracující zaměstnanec přerušil práci, pokud nemůže pokračovat v práci bezpečným způsobem a o přerušení informoval vedoucího zaměstnance

Při odvozu dříví je zaměstnavatel povinen zajistit organizaci práce a pracovní postupy tak, aby zaměstnanci:

- neprováděli nakládku na odvozní prostředek nebo vykládku z odvozního prostředku, který není zajištěn proti pohybu a převrácení
- nepopojížděli s břemenem zavěšeným na HR
- nezdržovali se v ohroženém prostoru nakládaného nebo skládaného dříví
- nepřeváželi dříví nezajištěné proti pohybu a vypadnutí z odvozního prostředku

Na ložnou plochu odvozního prostředku se dříví ukládá tak, aby náklad u klanic nepřesahoval více než polovinou oblíny kmene a střed nákladu nepřesahoval výšku klanic o více než 35cm. Pro výstup na ložnou plochu musí být odvozní prostředek vybaven žebříky nebo pevně zabudovanými stupadly

Základní pravidla prevence rizik

- při odvozu dříví odvozními soupravami nákladních automobilů smí být zaměstnání řidiči nejméně s dvouletou odbornou praxí v řízení automobilů
- HR smí obsluhovat osoba starší 18 let s příslušnou kvalifikací
- pro práce v odvozu dříví musí mít pracovníci předepsanou kvalifikaci, absolvovat 1x ročně pravidelné opakované školení, musí být zdravotně způsobilí pro danou činnost
- **řidič určuje** postup prací při nakládání i skládání dříví, **odpovídá** za uložení a zajištění nákladu, za nepřekročení stanovené nosnosti soupravy, za bezpečnost práce osádky i za provozuschopnost vozidla, HR a nářadí
- práce musí být okamžitě přerušena při zjištění poruchy či závady, mající za následek selhání některé z funkcí mechanizačního zařízení
- při práci v blízkosti vedení elektrického proudu musí být vozidlo s HR vybaveno indikátorem vysokého napětí

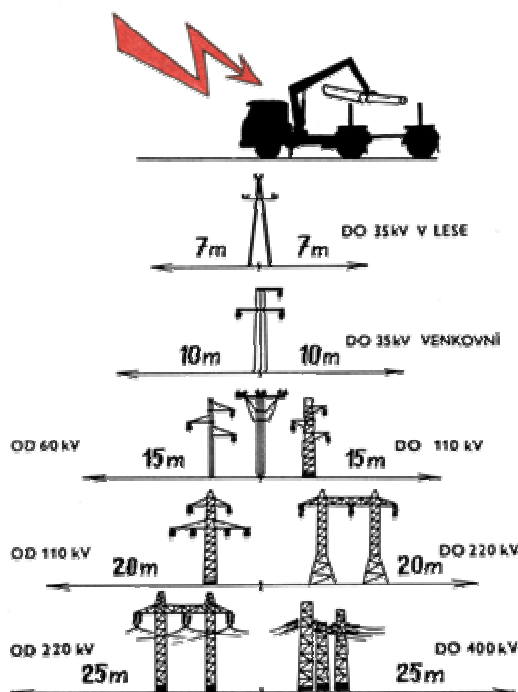
Při nakládání a skládání dlouhého dříví se zakazuje :

- pohybovat se po odjištění klavic mezi soupravou a skládkou, pokud není náklad zabezpečen proti samovolnému pohybu

- vstupovat na náklad

Při použití HR se zakazuje :

- překročit maximální nosnost HR v závislosti na vyložení ramene
- osádce vozidla pracovat při nakládce a vykládce bez ochranné přilby
- přiblížit se v prostoru trakčního vedení s břemenem nebo HR blíže než 2m od jeho okraje
- manipulovat s HR bez vysunutých podpěr
- provádět opravy na HR se zavěšeným břemenem nebo při zvednutém výložníku
- všem osobám zdržovat se v ohroženém prostoru HR
- provádět jakékoliv úpravy hydraulického zařízení
- zakazuje se pracovat s HR v ochranném pásmu vysokého a velmi vysokého napětí



Zákon č. 247/ 2000Sb. - § 52 „, Přeprava nákladu“

1/ při přepravě nákladu nesmí být překročena maximální přípustná hmotnost vozidla a maximální přípustná hmotnost na nápravu vozidla

2/ náklad musí být na vozidle umístěn a upevněn tak, aby:

- byla zajištěna stabilita a ovladatelnost vozidla
 - neohrožoval bezpečnost provozu na pozemních komunikacích
 - neznečišťoval nebo nepoškozoval pozemní komunikaci
 - nezpůsoboval nadměrný hluk
 - neznečišťoval ovzduší
 - nezakrýval stanovené osvětlení, odrazky, registrační značku a vyznačení nejvyšší povolené rychlosti
- 3/ přečnává – li náklad vozidlo vzadu o víc než 1 m musí být přečnávající konec nákladu označen červeným praporkem o rozměru nejméně 300 x 300mm, za snížené viditelnosti pak červeným světlem a červenou odrazkou která nesmí být trojúhelníkového tvaru

Základní bezpečnostní předpisy

Zákon č. 65/1965 Sb. - Zákoník práce – hlava pátá

Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., ze dne 10. 12 .2001, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru.

§ 1 a 2 Všeobecné předpisy

Příloha : VI. 1/ a, b, c, d 2/

-zajištění odvozního prostředku – ohrožený prostor zajištění
nákladu – ukládání nákladu na ložnou plochu

Pravidla o bezpečnosti práce a ochraně zdraví v těžbě, soustředování, odvozu a manipulaci dříví - (Čj. 336/OKOŘ/88 ze dne 2. ledna 1989) ve znění výnosu Ministerstva zemědělství ČR č.j. 47/92 Sb. – 650 ze dne 9. 1. 1992

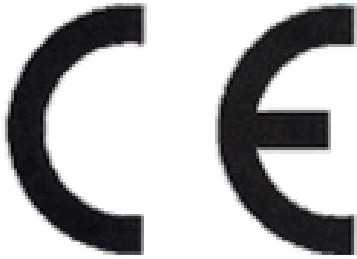
- Část V . §18 1 - 2 - kvalifikační předpoklady
19 - školení, povinnosti řidiče
21 3 - práce v blízkosti elektrického proudu
4 - povinnosti řidiče
23 1b - pohyb mezi nákladem a skládkou
1c - zákaz vstupu na skládku
2a - max. nosnost HR
2b - používání ochranné přilby
2d - práce u trakčního vedení
2e - ochranné pásmo vysokého napětí
2f - manipulace s HR bez vysunutých podpěr
3 - přerušení práce při poruchách
4 - 6 - povinnosti řidiče

Zákon č. 247/2000Sb. § 52 – přeprava nákladů

Osobní ochranné pracovní prostředky – OOPP

Předepsán je ochranný pracovní oblek, pevná obuv, přilba a rukavice.
Při výběru se vyplatí nešetřit, kupovat OOPP kvalitní a odzkoušené.

a/



b/



c/



a/ tímto označením prohlašuje výrobce nebo dovozce souhlasnost výrobku s BP EU

b/ označení dokládá přezkoušení výrobku praktickým nošením a používáním

c/ označení dokládá přezkoušení výrobku praktickým nošením v ČR

XI. Měření a evidence dříví

Délka výřezu je nejkratší spojnice obou čel na povrchu oblé plochy. Měří se metrovkou, lesním kružidlem nebo samonavíjecím pásmem. U sortimentů u kterých se předpokládá další zpracování příčnými řezy se dává přídavek k délce – nadměrek.

Průměr se měří kovovou průměrkou s přesností na 1cm, středový průměr do 19cm se měří jednou, nad 19cm dvakrát / křížem /, za výslednou hodnotu se bere aritmetický průměr obou měření. Při měření se průměrka musí dotýkat oblé plochy ve třech bodech.

Evidence vyrobeného dříví se liší podle sortimentu :

a/ kulatinové výřezy / dlouhé dříví / - **objem v m³** / dřívě plnometr – plm – kubík / se zjišťuje pomocí různých krychlících tabulek na základě jmenovité délky a středové tloušťky bez kůry /b.k./

b/ rovnané sortimenty – vláknina, palivo – objem v **prostorových metrech** / prm /měřených v hraních na základě délky výřezu, šířky a výšky hraně. Přepočet prm na m³ se provádí vynásobením **převodními čísly**, které jsou různé pro jednotlivé sortimenty a jsou vždy menší než 1.

c/ tyče a tyčky – objem v **m³** se zjišťuje měřením ve skupinách a je dán převodovými faktory za 100ks

Každý kus / hráň / vyrobeného dříví je označován a evidován aby nedošlo k záměně – pořadové číslo, délka, středový průměr atd.



Vady dříví

Dělí se do následujících skupin :

- **suky** – obvykle se posuzuje jejich množství, velikost a rozmístění a zdravotní stav
- **trhliny** vznikající nejčastěji při kácení a vysychání dřeva
- vady **tvaru** kmene – jednostranná nebo více směrná křivost, sbíhavost a zduření oddenku
- vady způsobené **houbami** – v prvním stadiu se projevují zbarvením dřeva, po kterém následuje tvrdá a následně měkká hniloba / jádra nebo běle /. Hniloba porušuje strukturu dřeva a tím jeho pevnost a její velikost v poměru k ploše čela je rozhodujícím ukazatelem pro jakost sortimentu
- vady **struktury** dřeva – točivost, excentrický růst a svalcovitost
- poškození dřevokazným **hmyzem** – dřevokaz čárkovaný, tesařici, pilořitky
- vady vzniklé **zraněním** kmene – většinou jako důsledek lidské činnosti
- vady vzniklé **při výrobě** jako důsledek špatného kácení / trhliny, třísky / nebo nedodržování stanovených postupů při soustředování a odvozu

Vady je třeba chápat „ **provozně** „, a to ve smyslu požadavků na jakost jednotlivých sortimentů.

Vždy se sleduje hniloba, křivost a sukatost, téměř nikdy se neměří a nepočítají suky, závrtý dřevokaze apod.

Sortimenty

Sortiment vzniká druhováním – manipulací – **ze surového kmene**.

Surový kmen je vytěžený, odvětvený, nevydruhovaný a obvykle nezkrácený kmen určený pro výrobu jednotlivých sortimentů. Surové kmeny mohou být sortimentem, jsou – li dodávány ke komplexnímu průmyslovému zpracování.

V praxi se obvykle surové kmeny třídí a dodávají podle dřevin a rozměrů jako:

- **tenké** – středový průměr do 19cm bez kůry, min.délka 5m
- **tlusté** - středový průměr 20cm +, min. délka 8 m

Podle požadavku odběratele může být omezen i rozsah vad, zejména se to týká hniloby a křivosti.

Pokud se provádí těžba v probírkových porostech vzniká sortiment podobný surovým kmenům – **tyčovina**, což je dlouhé dříví, které má 1m od dolního čela max. 13cm a ve špičce 2cm s kůrou.

Jehličnaté tyče mají 4 třídy :

Třída	Tloušťka/cm	Délka/m	Objem 100ks/m ³
1	7 a 8	6+	1,85
2	9 a 10	8+	3,35
3	11 – 13	9 – 12	5,00
4	11 – 13	12,1-15	7,35

V současné době jsou požadavky na rozměry a jakost jednotlivých sortimentů určovány především **odběratelem**.

Všeobecně se sortimenty dělí na třídy :

A – Výběrová kulatina – v podstatě to nejlepší co lze z kmene vydruhovat. Protože průměr horního čela bývá vyšší než 35cm vyrábí se pouze z oddenkové části kde nejsou suky a dříví je rovné. Požadované jakosti samozřejmě odpovídá i jejich cena.

III. B – Pilařská kulatina – kvalitní, zdravé, rovné a málo sukaté dříví určené ke zpracování na pilách, tedy pro výrobu řeziva

III. C – Pilařská kulatina – méně kvalitní dříví ke stejnému účelu, je povolena drobná tvrdá hniloba a větší sukatost

III. D – Kulatina k průmyslovému zpracování – KPZ – na podřadnější řezivo, je povolena tvrdá hniloba až do 50%

Vláknina – sortiment rovného dříví pro papírenský průmysl

Palivo – povolují se všechny vady jejichž rozsah nepřesahuje 70% plochy čela mimo rozpadavou trouchnivost a hnilobu.

Platí : Čím blíže k oddenku, tím cennější sortiment může vzniknout a obráceně – ze špičky nic kloudného nevyrobíme a neprodáme.

XII. Otázky, cvičení

- 1/ Čím se zabývá a jak se rozděluje hydraulika
- 2/ Jaké jsou základní vlastnosti kapalin
- 3/ Jaké jsou výhody a nevýhody hydraulických pohonů
- 4/ K čemu slouží hydrogenerátory, jak se rozdělují, popište princip práce zubového čerpadla
- 5/ Jaké je vybavení traktoru pro úvazkové soustředování
- 6/ Jaká je funkce hydromotorů, jak se dělí podle konstrukce
- 7/ K čemu slouží rozváděče
- 8/ K čemu slouží ventily, jak se rozdělují
- 9/ Jak pracuje otevřený hydraulický obvod
- 10/ Jak pracuje uzavřený hydraulický obvod
- 11/ Popište základní části HR a jejich funkci
- 12/ Popište základní způsoby nakládání dříví HR
- 13/ Popište základní způsoby skládání dříví HR, čím se řídí
- 14/ Které jsou základní vlastnosti hydraulických olejů
- 15/ V čem spočívá příprava vozidla pro dovoz dlouhého dříví
- 16/ Jak musí být náklad na vozidle zabezpečen
- 17/ Popište postup skládání dříví po příjezdu soupravy na manipulační sklad
- 18/ Vysvětlete pojmy nosnost, zdvihový moment a prostorový dosah HR
- 19/ Jak se rozdělují přípojná vozidla
- 20/ Popište základní vybavení pro odvoz dlouhého dříví
- 21/ Vysvětlete pojmy : ohrožený prostor, osamocený zaměstnanec, soustavný dohled
- 22/ S čím zejména musí zaměstnavatel seznámit zaměstnance před zahájením prací
- 23/ Které jsou všeobecné povinnosti zaměstnavatele pro zajištění bezpečnosti práce zaměstnanců při odvozu dříví
- 24/ Kdo smí pracovat při odvozu dříví
- 25/ Vyjmenujte základní zákazy, platné pro odvoz dříví a práci s HR
- 26/ Vyjmenujte základní předpisy vycházející ze zákona č. 247/2000 - §52 – „ přeprava nákladů „
- 27/ Které OOPP musíte při odvozu a práci s HR používat