

1. Úvod

Půda ve svém složení a vývoji neposkytuje vždy dobré podmínky pro zemědělské nebo jiné kulturní užívání. Je buď nevhodná svou přírodní podstatou, a nebo trpí záplavami vodou a zamokřováním nebo naopak suchem, jindy splachováním a vymíláním vodou, odvíváním větrem, sesouváním i jinými přírodními jevy, které ji poškozují a znehodnocují. Také se tu však mohou uplatňovat škodlivé zásahy kulturní, je-li půda špatně obhospodařována, využívána kořistným způsobem, zanedbávána a pustošena. Stupeň tohoto znehodnocení půdy bývá různý, od méně výrazných a škodlivých forem až po močály, pustiny a pouště, které jsou zcela neplodné a uzavřené pro osidlování a civilizaci.

Ochrana půdy před poškozováním, zlepšování již znehodnocených nebo méně cenných půd a zúrodňování půd neplodných je předmětem meliorací. Mají různou povahu a používají se podle příčiny a stupně poškozování půdy a také podle účelu, kterému má zlepšená půda sloužit.

Udržování meliorací tj. toků, kanálů, příkopů, apod., záleží hlavně v zachování projektem předepsaných profilů a nivelity, které se usazováním nánosů mění a přestávají plnit svou funkci.



Obrázek 1- Správně udržovaný kanál

Pro údržbu těchto zařízení je nutno zvolit vhodnou roční dobu. Nejvhodnější je období před vyvráním vodního porostu. V této době je již také výhodná teplota vody, neboť při údržbě je nutná práce ve vodě.

Mechanizace pro údržbu melioračních staveb je rozmanitá z hlediska prováděných prací a pohybu v terénu. Pracovní adaptéry strojů jsou specifické pro prováděnou činnost. Operátoři strojů a pracovníci obsluhující malou mechanizaci musí zvládnout různé práce ve složitém, měnícím se a často velmi složitém terénu. Většinu prací v oblasti budování a údržby melioračních objektů lze provádět mechanizací, která je totožná s mechanizací pro zemní a stavební práce.



Obrázek 2- Rýpadlo provádějící nakládku splavenin

Tato mechanizace je vybavena pracovními adaptéry, které jsou přizpůsobeny pro použití při pracích spojených s údržbou melioračních staveb. Jsou samozřejmě i druhy melioračních prací, které mohou provádět pouze meliorační stroje (drenáže).

V mé práci jsem se zaměřila na vodohospodářskou stavbu – rybník.

Stavba rybníků má v našich zemích, zejména v Čechách, staletou tradici. První z nich byly stavěny již pro skláře a rýžovače zlata. Ve středověku pak od doby Karla IV., nastal netušený rozvoj stavby rybníků a celých rybníčních soustav, z nichž velká část se zachovala dodnes. Kolem roku 1400 měla každá vesnice alespoň jeden obecní rybník, nepočítaje četné rybníky panské, klášterní a jiné. Většina těchto rybníků sloužila původně především chovu ryb, i když přitom, třeba bezděčně, plnila i jiné funkce, jejichž význam v dnešní době v podstatě stoupl. Je to zejména zlepšení vodních poměrů území, nalepšování průtoků v době nízkých vodních stavů, zlepšení kvality vody a její akumulace pro různé účely. Rybník současně ovlivňuje mikroklima ve svém okolí a reguluje i stav hladiny podzemní vody. Je zdrojem energie pro pohon mlýnů a malých elektráren, svou retencí chrání území před zátopami a zvětšuje vzdušnou vlhkost svým výparem, popřípadě umožňuje biologické dočištění odpadních vod. Nemalý význam má i funkce rekreační. Dnes je u nás asi 50 000 rybníků s celkovým nadržáním asi 200 miliónů m³ vody.

Tyto funkce mohou plnit jen rybníky udržované. Rybníky zanesené, neudržované je třeba vyčistit a upravit, a tak znovu zapojit do vodního i rybníčního hospodářství. Nelze ani pominout, že rybníční bahno má hnojivé účinky, takže i proto je obnova a údržba rybníků opodstatněná.

2. Rešerše

2.1 Legislativní opatření

Zákon 254/2001 o vodách:

§ 1: Účel tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl.

§ 59: Vlastník vodního díla je povinen:

- dodržovat podmínky a povinnosti, za kterých bylo vodní dílo povoleno,

- udržovat vodní dílo v řádném stavu tak, aby nedocházelo k ohrožování bezpečnosti osob, majetku a jiných chráněných zájmů,
- u vodního díla sloužícího ke vzdouvání vody ve vodním toku udržovat na vlastní náklad v řádném stavu dno a břehy v oblasti vzduť a starat se v něm o plynulý průtok vody, zejména odstraňovat nánosy a překážky, a je-li to technicky možné a ekonomicky únosné, vytvářet podmínky pro migraci vodních živočichů, nejde-li o stavby,
- odstraňovat náletové dřeviny z hrází sloužících k ochraně před povodněmi, ke vzdouvání vody nebo k akumulaci vody.

Podle čl. (1), § 55, Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách je rybník vodním dílem, protože slouží k zadržování a užívání vod. V tomtéž Zákoně, podle čl. (1), § 52 je stanoveno, že vlastník je povinen odstraňovat předměty zachycené a je povinen s nimi nakládat v souladu se Zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech. Podle čl. (1), § 3 je odpad každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů stanovených v příloze č.1. Zde podle kódu Q16 lze zařadit předměty zachycené a pokrývající dno rybníku jako tento odpad. Podle tohoto Zákonu, příloha 4, kód D1 lze ukládat odpad v úrovni terénu. Vzhledem k lokalitě rybníku lze předpokládat, že rybník mohl být zanesen produkty eroze ze zemědělských pozemků. Tyto splaveniny mohou obsahovat látky (přestože pocházejí ze zemědělské půdy využívané pro potravinářské účely), jejichž hodnoty jsou v rozporu s limitními hodnotami Vyhlášky MŽP č. 338/1997, o podrobnostech nakládání s odpady. Limitní hodnoty pro zpětné uložení na zemědělské pozemky (louky sousedící s rybníkem) jsou stanoveny v Příloze č. 4, tabulka 2. Odběr se provádí v souladu s protokolem o odběru vzorku, který je uveden v Příloze č.2, ve Vyhlášce MŽP č. 339/1997 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů. Vzhledem ke snaze využít tento odpad k rekultivaci zdevastovaných zemědělských pozemků je nutné provést rozbor vzorku usazenin vodním výluhem, který se připraví podle zásad uvedených v Příloze Vyhlášky 338/1997 Sb.

Zákon 114/1992 o ochraně přírody a krajiny:

§ 1: Účelem zákona je přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás a k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji.

§ 5 čl.3: jsou fyzické a právnické osoby povinny při provádění vodohospodářských úpravách postupovat tak, aby nedocházelo k úhynu rostlin, živočichů nebo ničení jejich biotopů.

ČSN 75 2410 uvádí hlavní zásady revitalizace malých vodních nádrží.

Revitalizace malých vodních nádrží je činnost, kterou se obnovují narušené, popř. změněné základní ekologické funkce malých vodních nádrží.

K základním revitalizačním opatřením patří:

- odstranění nežádoucích sedimentů,
- úprava dna nádrže,
- úprava litorální zóny, včetně obnovy břehových porostů,
- úprava břehů nádrže,
- vytvoření infiltračních pásů kolem nádrže, včetně ozelenění,
- zapojení malých vodních nádrží do přírodního ekosystému ve vazbě na územní systémy ekologické stability,
- vhodná hospodářská opatření na zemědělské a lesní půdě v povodí (např. protierozní opatření).

Tabulka 1 – Revitalizační opatření na malých vodních nádržích

Odstranění sedimentů	Zvětšení akumulčního prostoru	Dosažení původních nádržních prostor
	Prodloužení doby zdržení, snížení zásoby živin v nádrži	Oligotrofizace vodního prostředí
Úprava dna nádrže	Odstranění prohlubní, zaplněných organickým kalem	Snížení trofie vody a vyplavování fosforu
Úprava břehové linie	Vymezení plochy pro rozvoj litorálního pásu	Posílení ekologické funkce nádrže

	Návrh a výsadba doprovodné vegetace podle odpovídajícího vegetačního stupně	Posílení biodiverzity a lepší začlenění do krajiny
Zatravnění pásu po obvodu nádrže	Vytvoření ochranného pásu představuje bariéru před eutrofizací a zanášením nádrže	Omezení eutrofizace a zanášení nádrže
Opatření pro omezení transportu sedimentů	Organizace povodí z hlediska protierozní ochrany	Posílení výše uvedených funkcí

2.2 Udržovací práce staveb k vodohospodářským melioracím pozemku

Podle příčin poškozování půdy navrhujeme vhodné meliorační úpravy:

Odvodňování půd zamokřených vodami povrchovými nebo podzemními, přičemž chráníme půdu před záplavami a umožňujeme tak její zemědělské nebo jiné kulturní využití.

Závlahy půd trpících občasným nebo trvalým nedostatkem srážek ; pěstované rostliny pak trpí suchem a zemědělské výnosy jsou malé

Protierozivní ochrana půdy tj. soubor opatření, jimiž čelíme škodlivým erozivním účinkům vody, větru a ledu na půdu. Tato ochranná opatření jsou jednak zemědělsko-lesnická a technická a zabraňujeme jimi splachování půdy, tvoření strží, výmolů a odnášení půdy větrem.

Zúrodňování (kultivace) půd zemědělsky méněcenných jako jsou například půdy silně písčité, těžké půdy jílovité, půdy solné, rašeliniště, půdy zpustošené přírodními živly nebo lidskou činností (doly).

Obnova a zakládání rybníků na méněcenných a neplodných půdách, kde většinou již rybníky byly, ale časem byly zrušeny. Nové rybníky nejen zvyšují chov ryb, ale zlepšují také vodohospodářské poměry krajů.

Pozemkové úpravy tj. soubor melioračních zásahů, jimiž trvale zabezpečujeme správné užívání půdy a zvyšujeme její úrodnost. Tyto úpravy hlavně zaměřujeme na scelení rozdrobených pozemků při přeměně

hospodářství. Soubor všech opatření k nejlepšímu využití půdy nazýváme hospodářskotechnickými úpravami pozemků (HTÚP).

2.3 Pojmy a definice – stavby k vodohospodářským melioracím pozemků

2.3.1 Odvodňovací zařízení

Stupeň ochrany území před vnějšími vodami závisí na hodnotě a velikosti.

Ochrana je : a) absolutní
b) částečná

První stupeň ochrany poskytují zemědělská a lesnická opatření, která zadržují vodu vlivem retardace vegetačního krytu a retenční kapacity půdního povrchu (zpomalení toku a infiltrace vody do půdy).

Druhým stupněm jsou technická opatření:

- a) Nádrže
- b) Ochranné hráze
- c) Úpravy toků
- d) Záchytné kanály

2.3.1.1 Nádrže

Zachycují povodňové vlny a akumulují vodu do prostoru nádrže. Nádrže mají retenční funkci, je-li část prostoru vyprázdněna před příchodem povodně. Voda z nádrží se vypouští postupně v množství zaručujícím bezpečné snížení povodňového odtoku. Ochrana pomocí nádrží je velmi účinná, navrhuje-li se jako součást komplexního řešení vodohospodářských soustav. Takové řešení zpravidla vyžaduje výstavbu retenčních nádrží na hlavním toku i jeho přítocích.

Dobrý ochranný účinek vykazují i nádrže s kombinovaným účinkem akumulačním i retenčním. Akumulační prostor může v souladu s vodohospodářským plánem nádrže přebrat částečně retenční funkci, je-li část prostoru vyprázdněna před příchodem povodně, předvídané prognózní službou. Velké zásobní nádrže s víceletým řízením toku snižují povodňové

průtoky už při plnění ve fázi vytváření akumulace vody z pravidla pro její víceúčelové využití.

Malé vodní nádrže mají obdobný charakter. Velmi potřebné jsou na tocích s malým povodím, kde mají povodňové vlny menší objem, ale velkou výšku, rychle opadávají a zanechávají spoušť. Projevují se zejména na jaře, kdy se při odtoku velkých vod zajišťuje naplnění nádrže.

Pro ochranné účely se využívají i suché nádrže, tzv. poldry, v nichž se občasné zachytí špičky povodňových vln. Pro poldry se vybírají území při tocích (boční nádrže), nejčastěji v bývalém inundačním území, do nichž je možno napouštět vodu při vysokých průtocích v toku a po poklesnutí povodňové vlny ji vypustit do toku. Území boční nádrže může být ohraničeno přirozeným zvýšením terénu nebo obvodovými hrázemi. Území poldrů se jinak běžně využívá pro pěstování plodin. Nevýhodou poldrů je, že výška jejich plnění je dána hladinou vody v toku, nejčastěji hladinou v mezihrázovém prostoru.

Téměř na všech druzích melioračních prací se setkáváme se dvěma základními druhy strojů, tj. s rýpadly a dozery. Moderní rýpadlo je stroj svého druhu univerzální, tzn., že na ně lze montovat několik druhů pracovního nářadí.

2.3.1.2 Ochranné hráze

Ochranné hráze se budují na absolutní nebo částečnou ochranu. Hráze na absolutní ochranu se navrhují na průtoky 50 leté až 100 leté ve městech 200 leté až 1000 leté. Jsou tzv. hlavní, zimní, nebo nepřelévané hráze. Vyžadují značnou výšku nebo široké mezihraní, což je v užších údolích nevhodné. Hráze na částečnou ochranu chrání území před průtoky nižší doby opakování. Jsou to tzv. vedlejší, letní nebo přelévané hráze.

V některých případech byly navrhovány dvojité hrázové systémy (kombinované hráze), spočívající ve výstavbě vedlejší hráze v širokém předhrází souběžně s hlavní hrází, jež mají zachytit povodňové vody nižší

doby opakování. Dosáhne se tím ochrany části předhrází, a to je pak možno zemědělsky využít.

Podle polohového rozmístění hrází vzhledem k toku a k případným speciálním požadavkům ochrany se uvádějí tyto typy hrází:

- a) uzavřené hráze – jež se připojují oboustranně na vyšší území, čím se vytvářejí uzavřená chráněná území
- b) otevřené hráze – napojují se na vyšší území jednostranně, takže velké vody mohou zaplavit chráněné území zpětným vzduťm
- c) hráze proti zpětnému vzduťm – odbočují z hráze hlavního toku a sledují vedlejší tok do vzdálenosti dosahu zpětného vzduťm
- d) odvodové hráze – chrání osady nebo menší území
- e) břehové hráze – navazují bez předhrází na říční nebo jezerní břehy
- f) příčné hráze – spojují většinou podélné hráze s vyšším terénem ; mají zamezit šíření záplav v případě protržení ochranné hráze

Ochranné hráze se budují po obou stranách toku. Musí být zcela souběžné, aby následkem zúžení nevzniklo vzduťm, ledové zácpy, příčné proudění, které zpomaluje odtok.

Šířka koruny hráze je 3 až 6 metrů. Po každé hrázi má být možno pojíždět, což vyžaduje zpevnění koruny.

Průsak vod je nebezpečným jevem a proto se musí budovat opatření proti průsaku. Nejčastěji se voda dostává podloží hráže, protože hráz bývá těsnější (zhutnění, výběr vhodného materiálu).

2.3.1.3 Podrobné odvodňovací zařízení

Podrobné odvodnění území lze řešit:

- a) povrchovou odvodňovací sítí – příkopovým odvodněním

b) podpovrchovou odvodňovací sítí – drenážním odvodněním

Příkopy tvoří povrchovou odvodňovací síť. Povrchová voda se zachycuje sběrnými příkopy, které ústí do svodných příkopů.

Sběrný příkop odvádí povrchovou vodu. Jeho hloubka je 0,4 – 0,8 m. Délka je 100-300 m.

Svodný příkop odvádí vodu ze sběrných příkopů, jeho hloubka je 0,6-1 m a délka až 1,5 km. Dno je široké 0,4-0,5 m.

Záchytné příkopy zachycují vody tekoucí po svahu.

Odvodňovací příkopy mají tyto nedostatky:

- zabírají mnoho obdělávané půdy
- rozdrobují pozemky
- stěžují obdělávání a dopravu
- musí být soustavně udržovány a čištěny
- vyžadují velký počet přejezdních objektů a propustků

Drenáž se používá k odvodnění podzemní vody. Skládá se z drénů, které jsou položeny rovnoběžně s povrchem odvodňovaného území – horizontální drenáž.

Drén je:

- a) Trubkový
- b) Krtčí
- c) Kamenný
- d) Dřevěný
- e) Rašelinný

Sběrný drén sbírá přebytečnou vodu ze zamokřeného území a odvádí jí do svodného drénu nebo někdy do otevřených odvodňovacích zařízení nebo do recipientu (řeky, potoky) nebo do odvodňovacího kanálu. Hloubka

sběrného drénu je 0,8 m. Svodný drén je dlouhý 200-400 m , jeho hloubka je minimálně 0,7 m.

Vertikální drenáž slouží k regulaci polohy hladiny podzemní vody tím, že snižuje vysoké vodní stavy a udržuje je na požadované úrovni.

Jsou to:

- a) Vrty
- b) Studny

Vrty se hloubí trojím způsobem:

- nárazovým vrtáním
- rotačním vrtáním
- těžením drapáky

Nárazové vrtání spočívá ve zdvihu a spouštění těžkého dláta do horniny, používá se v pevných soudržných horninách do hloubky 100 m.

Rotační vrtání spočívá v tom, že vrtný nástroj rozpojuje nebo řeže horninu. V lehce rozpojitelných horninách se provádí bez výplachu, v tíže rozpojitelných s výplachem vody.

Hloubení drapáky lze použít v lehce a středně rozpojitelných horninách. Spočívá ve vybírání materiálu z vrtu při současném zatlačování pažnice.

Objekty odvodňovacích staveb

- součástí odvodňovacích staveb jsou kanálové a hrázové objekty drenážní sítě.

Kanálovým objektem je:

- a) Stupeň – snižuje průtočnou rychlost vody, často se vyskytuje v kaskádách
- b) Skluz – snižuje sklon dna kanálu
- c) Shybka – umožňuje křížení trasy odvodňovacího kanálu s cestami

- d) Násoska – slouží k převedení vody přes ochrannou hráz, jestliže by nebylo vhodné oslabení hráze objektem hrázové výpusti. Pohyb vody je umožněn spádem (rozdíl spodní a horní hladiny), sací výška je ovlivněna atmosférickým tlakem (u nás je to 10,33 m).
- e) Akvadukt – slouží k převedení vody nad komunikacemi, terénními depresemi. Skládá se ze žlabu, který je nesen pomocí železobetonové konstrukce.
- f) Mosty – budují se v místě křížení větších odvodňovacích kanálů s liniovými stavbami.
- g) Propustky – se používají při křížení menších odvodňovacích kanálů s liniovými stavbami.
- h) Brody

2.4 Stroje pro údržbu staveb k odvodnění pozemků

2.4.1 Stroje pro těžbu a nakládání hornin

a) stroje pracující cyklicky:

- rýpadla
- nakladače
- grejdry
- skrejpry
- rozrývače

b) stroje pracující kontinuálně:

- kolesová rýpadla
- korečková rýpadla
- příkopová hlubidla

Výběr druhu stroje závisí na:

- množství přepravovaného materiálu
- technologický postup a možnosti nakládky vytěženého materiálu
- velikost a druh nakládacího prostředku

- stav a prostor nakládky
- druh přepravovaného materiálu
- objemová hmotnost materiálu
- povětrnostní a klimatické podmínky

2.4.1.0 Sací bagr

Sací bagr dokáže vytěžit písek, naplaveniny, bahno, vodní rostliny i průmyslový odpad. Těžený materiál je rozřezán noži, odfrézován a čerpán na místo uložení pomocí plovoucího potrubí nebo přímým stříkem. Plovoucí sací bagr k těžbě využívá ponorné kalové čerpadlo, které je umístěno v bagrovací lopatě. Lopata umožňuje výškově selektivní odběr sedimentu ve vrstvách a zabraňuje vytváření prohlubní při těžbě. Pro těžbu hutněji uložených sedimentů je lopata opatřena rotavátorovým rozrývákem, který rozruší sediment na hloubku cca 15 – 20cm.

Sací kalové čerpadlo je v lopatě umístěno horizontálně. Sací síla čerpadla je směřována horizontálně a lopata svou přední částí vyděluje vrstvu sedimentů o určité tloušťce k čerpadlu.

Celá lopata je v horizontálním směru ovládaná pohybem bagru přes navíjecí lana. V horizontálním směru se dá nastavit její sklon 0 – 20° a provádět tak těžbu ve spádu. Vertikální směr (zdvih) lopaty je zajištěn lany. Lopata může být zavěšena na pevném rameni (výložníku) nebo volně na lanech. Prostorovou navigaci sacího bagru zajišťuje automatika stroje, která umožňuje sledování určené brázdy či výseč, nebo je zajištěna (kontrolována) teodolitem s dálkoměrem či jiným vhodným způsobem ze břehu nádrže. Výškovou polohu lopaty (hloubku pod vodní hladinou) lze nastavit automaticky a sledovat na palubních přístrojích. Provozní hlučnost stroje je na velmi nízké úrovni. Sací ústí čerpadla bagru je opatřeno česly, což zabraňuje nasátí ryb i různých předmětů. Přeprava těžené směsi se uskutečňuje výhradně výtlakem ve svařovaném PE potrubí bez jakékoli hlukové zátěže, úkapů, prašnosti, zvýšených nároků na zábor pozemků apod.



Obrázek 3 - Sací bagr

2.4.1.1 Nakladač

Nakladač je samohybný stroj pásový, nebo kolový s integrovanou v předu namontovanou nosnou konstrukcí lopaty a pákovou soustavou, který nabírá, těží, nebo rýpe materiál prostřednictvím pohybem stroje dopředu a který zdvíhá, přepravuje a vysypá materiál. Moderní nakladače, zejména o výkonu nad 100 kW, se řadí mezi stroje pro zemní práce, protože mohou horninu nejen nakládat, ale i těžít a přepravovat. Stroj musí být vybaven potřebnými montážními úchytkami a spojovacími prvky pro připevnění pracovního zařízení.



obrázek 4- Nakladač kolový

2.4.1.1.1 Použití nakladačů

- nakládání a vysypání zeminy
- hrnutí materiálu
- přeprava materiálu na krátké vzdálenosti
- urovnání terénu

2.4.1.1.2 Rozdělení nakladačů

- a) podle podvozku
 - pásový podvozek
 - kolový podvozek
- b) dle umístění motoru
 - motor vpředu
 - motor vzadu
- c) dle systému řízení
 - s řízením předních kol
 - s řízením zadních kol
 - s řízením všech kol
 - s řízením kloubovým
 - řízení s prokluzem kol
 - řízení s nezávislým otáčením kol
 - řízení s prokluzem pásu
 - řízení s nezávislým pohybem pásu
- d) dle systému pohonu pojezdu
 - pohon předních kol
 - pohon zadních kol
 - pohon všech kol
- e) dle nosnosti
 - malé – s nosností do 5 kN
 - lehké – od 5 – 20 kN
 - střední – 20 – 50 kN
 - těžké – 50 – 100 kN
 - velmi těžké – nad 100 kN

2.4.1.1.3 Pracovní adaptory nakladačů vhodné pro zemní práce v oblasti meliorací

Nakládací lopaty - hlavní pracovní nástroj, je o 100-200 mm širší než strojový spodek

- použití pro lehčí materiály
- použití při zpracování různých materiálů

Drapakové lopaty/vidlice

- použití pro překládku neskladných nepravidelně tvarovaných předmětů
- použití na staveništích, při demolicích
- v průmyslových, nebo recyklačních provozech

Kultivátor

- vhodné k odklízení půdy, při terénních úpravách v krajině
- tvrzené zuby rozmělnují, provětrávají, rovnají a kypří půdu
- zároveň dopravují kameny a plevel do tělesa lopaty
- pracovní hloubka mezi 20-40 mm

Rotavátor

- doporučují se k rozvolňování a mělnění půdy, k přemíchávání kompostu a jiných materiálů do půdy, ke stabilizování a urovnání terénu v rámci tvorby krajiny
- úprava půdy až do hloubky 152 mm

Zemní vrták

- používají se k hloubení vrtů pro základy, pilíře, sloupky, pro sázení stromů a keřů, při tvorbě krajiny a zpevňování hrází
- jsou dva různé vrtací trny – pro hloubení jam pro stromy

Vibrační válce

- jsou určeny pro zhutňování půd, písku a štěrku
- dobrá manévrovatelnost na malém prostoru

Naklápečí radlice

- používají se při odhrnování zeminy, hnoje, sněhu apod.
- urovnání terénu na staveništích a při tvorbě krajiny
- mají dvě šířky radlice 1830mm a 2135mm

- nastavitelné, snímatelné kluzné sanice, jsou zárukou přesné práce na tvrdém podkladu

Paletové vidle

- použití pro překládku volně loženého, nebo paletového sypkého materiálu všeho druhu na staveništích, v průmyslu, při tvorbě krajiny, v lesních školkách, apod.

2.4.1.2 Rýpadlo

Rýpadlo je samohybný stroj pásový nebo kolový s otočným svrškem, schopným otáčení v rozsahu minimálně 360°, které rýpe, těží, zdvihá, pootáčí a vysypává materiál pomocí lopaty upevněné k výložníku a násadě nebo teleskopickému výložníku bez pohybu spodní pojízdné části stroje nebo podvozku v průběhu kterékoliv části pracovního cyklu stroje. Cyklickým způsobem rozpojují, nabírají, nakládají, nebo přemísťují horniny, nebo jiné hmoty, hloubí příkopy, kanály a jiné podzemní a nadzemní profily. Je to stroj s vlastním pohonem a typ rýpadla je charakterizován koncepcí, konstrukcí, parametry (velikostní třídou) a vlastnostmi.



Obrázek 5- Kolové rýpadlo

2.4.1.2.1 Použití rýpadel

1. Rozpojování horniny s následným přemístěním na odval
 - hloubení rýh pro inženýrské sítě a telefonní kabely
 - hloubení základů pro stavby
2. Rozpojování horniny s následným nakládáním na odvozní prostředek
 - hloubení základů pro stavby
 - budování šachet, stavebních jam
3. Čištění melioračních objektů (kanály, příkopy, vodoteče)
4. Nakládka rozpojených hornin ze skládek (stojí na hromadě, je před hromadou)
5. Odstraňování naplavenin z řečišť (závaly, hráze tvořené naplaveninami)
6. Rekultivace rybníků (těžení a nakládání usazenin)
7. Prohlubování vodotečí těžbou usazenin (vlečná lopata, kráčivé rýpadlo)
8. Úprava svahů a povrchu (rozhrnování výkopku do omezené šířky)
9. Budování studní (kruhovou lopatou)
10. Přemísťování předmětů (stromy, ukládání potrubí)
11. Klučení pařezů
12. Urovnávání povrchů tvořených horninou s příměsemi (půdní frézou)
13. Jako pomocný stroj pro nesení adaptérů:
 - demoliční práce (hydraulické nůžky)
 - rozrušování pevných povrchů (hydraulické kladivo)
 - harvestorová hlava

2.4.1.2.2 Rozdělení rýpadel

a) dle konstrukčního provedení

- jednoúčelová jsou uzpůsobena pro určitý omezený soubor pracovních úkonů
- universální umožňují snadnou změnu různých druhů pracovního zařízení pro různé pracovní činnosti. Lze je považovat za více účelová
- teleskopická mají teleskopický, výsuvný, přímý, nebo dělený výložník, na jehož konci lze přimontovat různé druhy pracovního zařízení. Lze je nazývat univerzálními stroji pro dokončovací práce.
- rýpadla s nakládací lopatou. Jsou určena k nabírání a nakládání hornin nad opěrnou rovinou.
- Tunelová jsou určena pro práce ve stísněných prostorech a malých průjezdných profilech.

b) dle pohyblivosti stroje

- samojízdné – má vlastní motorickou sílu k pohonu podvozku
- samohybné (kráčivé) – podvozek nemá vlastní pohon a stroj se přemísťuje pomocí pracovního zařízení
- přípojně rýpadlo – přepravuje se pomocí tahačů
- přívěsné rýpadlo – je přípojně rýpadlo u něhož se část jeho hmotnosti přenáší na tažné vozidlo.
- návěsné rýpadlo – podstatná část jeho hmotnosti se přenáší na tažné vozidlo

c) dle druhu pohonu

- se spalovacím motorem
- s elektrickým motorem
- s kombinovaným pohonem

d) dle konstrukce podvozku

- pásové rýpadlo – jeho podvozek se skládá z rámu a dvou souběžných nekonečných pásů, odvalujících se po odjezdové rovině, přetažených přes hnací a napínací kola a kladky.
- kolové rýpadlo – jeho podvozek je opatřen pojezdovými koly s pneumatikami.
- Automobilové rýpadlo – samojízdné, jehož podvozkem je speciální automobil
- Kolejové rýpadlo – má podvozek pro pojíždění po kolejích
- Kráčivé rýpadlo – je opatřeno podvozkem, který se skládá z opěrné desky a pohyblivých chodidel, umožňujících přemísťování rýpadla.

e) dle schopnosti otočného svršku

- plně otočné rýpadlo – jeho otočný svršek se při pracovním úkonu může otáčet okolo svislé osy v neomezeném úhlu
- částečně otočné rýpadlo - jeho otočný svršek se při pracovním úkonu může otáčet okolo svislé osy pouze v omezeném úhlu.

2.4.1.2.3 Pracovní adaptory vhodné pro zemní práce v oblasti meliorací

Jsou to frézy

- frézování pařezů až na úroveň země, nebo včetně kořenů
- prohlubování a rozšiřování říčních a kanálových koryt a přístavů
- odstraňování sklal
- těžba surovin
- zpevňování půdy promícháváním

Vrtací lafety

- vrtá díry v místech, která jsou pro normální vrtací přístroje nedostupná
- zemní vrtáky – provádějí vrty pro základy, pilíře, venkovní vedení, půdní sondy, apod.
- hloubení jam pro stromy

Míchací lopaty

- smíchají různé druhy materiálu vyskytujících se na staveništi

Třídící lopaty

- používají se na třídění, míchání, drcení a rozmělnování
- rychlé zpracování obsahu lopaty

Třídící bubny

- oddělování čištění, třídění, mytí, ukládání na skládku a přeprava odpadu, asfaltu, stavební suti, rudy, popílku, skla, hrubého písku, uhlí, kompostu, kontaminované zeminy, mulčovacího materiálu, ornice, přírodního kamene, strusky, štěrku, atd.

Klučící hrabice, rozrývače

2.4.1.3 Skrejpry

Skrejpry jsou samohybné stroje na kolovém podvozku, který je vybaven otevřenou korbou s řeznou hranou umístěnou mezi nápravami, který řeže, nakládá, přepravuje, vysypává a rozprostírá materiál prostřednictvím pohybu stroje dopředu. Více o tomto stroji bude uveden níže v mé práci

2.4.2 Stroje pro přepravu hornin

Volbu vhodných mechanizačních prostředků pro tento úsek pracovního procesu je nutné podřídit odborně stanoveným objemům těchto hmot, jejich druhu a stavu a podmínkám meliorované plochy. Ne všechna vozidla používaná při dopravě hornin splňují uvedená technická a ekonomická kritéria.

Dělí se: podle způsobu přepravy

a) po silnicích a účelových komunikacích:

- nákladní automobily
- přívěsy a návěsy
- dampry

b) po zpevněných i nezpevněných cestách v terénu:

- nakladače
- skejpry
- dampry
- nákladní automobily teréní

c) v terénu (po povrchu) tzv. hrnutím:

- nakladače
- UZS
- Dozery

2.4.2.1 Stroje a mechanismy pro přepravu hornin po komunikacích

Konvenční silniční nákladní vozidla

Tato vozidla jsou vhodná pro dopravu hornin na veřejných komunikacích, kde mohou dosáhnout vyšších rychlostí na přepravní vzdálenosti než 1 km. Neupravené cesty vyžadují pro tato vozidla tvrdý podklad a podstatně sníženou rychlost. Malá kola vozidel se v měkkém terénu silně zabořují, snižují světlost průjezdu a vytvářejí velký jízdní odpor. Špatný terén velmi snižuje jejich roční využitelnost. Mají relativně vysoké náklady na údržbu a opotřebení pneumatik.

2.4.2.1.1 Druhy dopravních prostředků a jejich účelový výběr

- a) konvenční silniční nákladní vozidla – doprava větší než 1 km – většinou po silnicích a upravených účelových komunikacích
- b) terénní vozidla – dampry s pevným rámem jsou to robustní velkokapacitní stroje, určené pro zemní a skalní horniny. Mají velký motorický a brzdový výkon. Jsou vhodná pro dopravní vzdálenosti nad 1 km v terénu s tvrdým podkladem. Mají vysoký měrný tlak na půdu, a tudíž plně naložené nemohou jezdit po veřejných komunikacích.
- c) terénní vozidla – dampry s kloubovým rámem. Tato vozidla jsou vhodná pro měkké a nezpevněné terény. Mají velká kola, nízké měrné tlaky na půdu a pohony náprav 4x4 nebo 6x4, častěji 6x6. Jsou tedy vhodná pro provoz i v nejtěžším terénu. Uzávěrka diferenciálu na všechny hnací osy umožňuje i v nejtěžším terénu větší pojezdové rychlosti proti ostatním vozidlům. Kloubový mechanismus zprostředkuje stálý styk hnacích kol se zemí i ve velmi nerovném terénu. Hodí se pro dopravní vzdálenosti do 5 km.
- d) Skejpry s jednoosým tahačem. Tyto stroje jsou určeny pro plošnou těžbu a dopravu vytěženého materiálu na místo skládky. Přeprava je vhodná pouze za optimálních půdních

podmínek, tj. vyžaduje suchou zeminu, pevnou půdu bez velkých kamenů. Roční využití je velmi nízké.

2.4.2.1.2 Pracovní cyklus pracovních prostředků

1. Nakládka vytěženého materiálu
 - b) lopatovými rýpadly s hloubkovou lopatou
 - c) rýpadly s vlečným kolečkem
 - d) lopatovými nakladači na kolovém nebo pásovém podvozku

Při nakládce všemi prostředky je třeba sledovat zásadu, aby dopravní prostředek byl vždy naložen z plné pracovní nádoby v uvedených cyklech. Protože nakládané objemy, lopaty rýpadla i objemy korby odvozního prostředku nebývají v praxi přesné, je možné uvažovat se 6 pracovními cykly.

2. Jízda naloženého vozidla na místo vykládky
 - nákladní automobily vhodné pro přepravu po veřejných komunikacích na vzdálenost větší než 1 km a s vyšší pojezdovou rychlostí. Tyto automobily mají sklopnou korbu.
3. Vykládka
 - a) vykládka je ukládána na jednu hromadu, následuje rozprostření dozerem, nebo nakladačem. Vyklápěcí čas je tu shodný s časem udávaným pro vyklápění korby vozidla
 - b) přivážený materiál je určen pro plošné zhutnění. V tomto případě bude vyklápěcí čas větší, protože se materiál skládá na hromádky z důvodu vysychání.
4. Jízda prázdného vozidla na místo nakládky
 - pojezdovou rychlost je možno přizpůsobit danému terénu.
5. Manipulace vozidla do nakládací plochy
 - ten závisí na prostoru a povrchu dané plochy a na druhu nakládacího stroje. Jakmile se ukončí ustavení vozidla do

nakládací plochy, ukončí se i celý pracovní cyklus dopravního prostředku.

V praxi nelze dosáhnout, aby dopravní prostředek pracoval v průměru 60 minut za hodinu. Různé čekací doby, poruchy, údržby, apod. tento čas snižují. Efektivní pracovní čas je udáván průměrným počtem minut během nichž pracuje v průběhu hodiny. Zjistíme ho za provozu.

2.4.2.1.3 Volba kapacity a potřebného počtu dopravních prostředků při dopravě hornin

Je-li znám efektivní pracovní čas vozidla, při kterém vozidlo pracuje, lze vypočítat celý pracovní výkon vozidla, i počet vozidel stejného objemu korby pro zvládnutí výkonu celé soupravy. Počet potřebných vozidel vypočítáme dle vzorce:

$$N_v = \frac{\text{Provozní výkon nakládacího stroje (m}^3\cdot\text{h}^{-1}\text{)}}{\text{Provozní výkon jednoho vozidla (m}^3\cdot\text{h}^{-1}\text{)}}$$

Při vzájemné sestavě rypadla, nebo nakladače s odvozními prostředky je třeba, aby všechny stroje byly výkonově sladěny, aby výkonu nakládacího stroje odpovídal i celkový dopravní výkon.

2.4.2.2 Stroje pro přepravu hornin hrnutím

Hlavní používané stroje jsou dozery, grejdry, nakladače, rýpadla, universální zemní stroje, skrejpry, kompaktory. Vlivem hrnutí horniny, jsou schopny tyto stroje urovnávat terén a navršovat.

2.4.2.2.1 Dozery

Dozer je samohybný stroj na pásovém nebo kolovém podvozku, který při používání uplatňuje tlačnou nebo tažnou sílu prostřednictvím namontovaného pracovního zařízení (radlice, rozrývač). Více bude zmíněno níže v mé práci. .



Obrázek 6- Dozer pásový

2.4.2.2.2 Grejdry

Grejdry jsou univerzální traktorové stroje na kolovém podvozku zvláštní konstrukce o velkém rozvoru kol. Většina je v provedení třínápravovém s oběma zadními nápravami hnacími a označením (1 x 2 x 3) , což značí počet řízených os, počet poháněných os a součet všech os.

Řiditelná je pouze přední náprava. Dvounápravové grejdry mají buď jednu, nebo obě nápravy hnací, označení (1 x 2 x 2) nesou stroje menších výkonů.

Grejdry jsou určeny pro plošný přesun zemin a dokončovací zemní stavební práce, zejména na směrových a plošných stavbách. Oblast použití

grejdrů se velmi rozšířila vývojem různých druhů pracovního přídatného zařízení, jako jsou rozrývací trny, dozerové radlice a celá řada zařízení.



Obrázek 7- Grejdr

2.4.2.2.3 Univerzální zemní stroje

Tento stroj může nést několik pracovních adaptérů a může se pohybovat po silnici i v terénu. Je to samohybný stroj na kolovém podvozku z hlavní nosnou konstrukcí určenou jak k nesení nakládacího mechanismu lopaty namontované na přední části stroje, tak k nesení hloubkového rypadlového zařízení namontovaného na zadní části stroje. Stroj rýpe pod úrovní roviny na které stojí s lopatou pohybující se směrem ke stroji. Hloubkové rypadlové zařízení zdvihá, pootáčí a vysypává materiál, přičemž se podvozek nepohybuje. UZS lze využít pro nakládku sypkých hmot i stavební sutě, pro urovnání povrchu terénu, rozprostírání vytěženého materiálu – nánosů (po čištění kanálů, příkopů), zahrnování rýh a příkopů, úpravu komunikací, úpravu svahů, hrází, nakládání nebo rozprostírání naplavenin, závalů, přemísťování horniny na krátkou vzdálenost, pro manipulaci s břemeny (kmeny, tyčovina), rozrušování betonu, asfaltu, skalnatých bloků, čištění žlabů, kanálů a příkopů a úpravu okolí těchto staveb.



Obrázek 8- Univerzální zemní stroj

2.4.2.2.4 Nakladače

Jak je již zmíněno v bodě 2.4.1.1 obecná charakteristika, 2.4.1.1.1 použití nakladačů, 2.4.1.1.2 rozdělení nakladačů a 2.4.1.1.3 pracovní adaptéry- meliorace v oblasti údržby melioračních objektů se používají lopatové nakladače pro nakládání materiálu do korby stroje pro přepravu hornin.

Lopatové nakladače pracují s nepřetržitým cyklem. Podle definice jsou lopatové nakladače stroje určené a svou konstrukcí uzpůsobené pro nabírání materiálu nebo uchopení břemen, jejich přenesení a uložení na další místo nebo dopravní prostředek.

Univerzální čelní nakladač mohou díky velkému rozsahu přídatných adaptérů vykonávat rozmanité udržovací práce v oblasti meliorací.



Obrázek 9- Univerzální čelní nakladač

Obecné rozdělení:

- a) čelní nakladače u kterých se zvedání a spouštění lopaty děje pouze před traktorovým nosičem čelně, a výsyp lopaty je obvykle rovněž čelní.
- b) otočné nakladače, nabírají materiál do lopaty čelně ale vyprázdnění lopaty nastává, když se výložník s lopatou otočí obvykle o 90° na jednu ze stran.

2.4.3 Stroje pro ukládání hornin

Hlavní pracovní činností strojů pro ukládání hornin po přívozu zeminy je rozhrnout a urovnat terén. Jako závěrečný pracovní proces je považováno zhutnění terénu speciálními stroji. Veškeré tyto operace jsou považovány za dokončovací práce.

Použité stroje jsou:

- skrejpr
- dampr
- dozer
- grejdr
- nakladač

- rozprostírací a dokončovací stroje
- stroje pro zhutňování hornin (válce a vibrační desky, vibrační pěchy, výbušná dusadla)

2.4.3.1 Skrejpry

Skrejpry tvoří traktorovou soupravu, složenou obvykle z jednoosého traktorového tahače a ocelové návěsné korby ze spodu otevíratelné a sklopné. Na spodní řezné straně korby je ocelová lišta, jejíž břit se při sklopení korby a pojezdu zaboří do země, kterou rozpojuje po vrstvách 10-40 cm a nahrnuje do korby. Po navršení korby se její vstupní otvor uzavře, skrejpr převezze zeminu na místo určení a rozprostřeně ji vyprázdní. Stroje jsou určeny pro plošnou těžbu a odvoz zemin, proto se používají převážně při stavbách dálnic, silnic, letišť, při výstavbě teras, při provádění zářezů a náspů, při skrývkách a úpravách rozměrných ploch. Na pracovní proces potřebují skrejpry síly, které dodává trakce podvozku. Odpory vznikající při těžbě zeminy jsou obvykle vyšší, než je skrejpr schopen vyvinout a proto způsob jejich pokrytí je složitý. Je řešen pohonem obou náprav, používáním postrku při těžbě a zejména nuceným zaplňováním korby pomocí hřeblových dopravníků.

Hlavní výhody skrejprů:

- v jednom pracovním procesu spojují těžení, dopravu, vyprazdňování, rozprostírání a hutnění zemin
- Jsou konstrukčně jednoduché a snadno ovladatelné
- Za pomoci postrku mohou pracovat v předem rozrytých zeminách
- V lehkých a středních zeminách při jejich optimální vlhkosti dosahují velkých výkonů.
- Snadno se přemisťují z jednoho pracoviště na druhé

Hlavní nevýhody skrejprů:

- nemohou pracovat v zeminách s obsahem velkých kamenů

- v písčitých zeminách je součinitel naplnění korby nižší
- obtížně pracují v rozbahněných terénech (prokluz)
- obtížně pracují při vlhkosti zeminy vyšší než 30% (lepení zeminy na dno a stěny korby)

Druhy prací prováděné skrejpry:

- a) odstraňování ornice a snímání drnu, jejich odvoz a uložení do figur, pokud jsou přepravní vzdálenosti větší než u dozerů
- b) různé druhy výkopů pro komunikační zářezy, stavební základy, meliorační kanály, různé jámy a prohlubně
- c) těžení a rozprostírání zeminy při zřizování náspu
- d) urovnání plání, rozprostírání zeminy dovážené z větších vzdáleností pro větší plošné úpravy
- e) odběry zeminy na svahu (jsou pracemi velmi obtížnými a vyžadují velkou zručnost strojníka a speciální technologický postup)
- f) úprava svahu skrejprem (jezdí rovnoběžně s osou trasy, zanechává stupňovité svahy, po kterých pojíždí od horního okraje a postupuje dolů)
- g) těžení materiálu z vody do hloubky 50-70 cm za předpokladu únosného dna
- h) zahrnování rýh
- i) odvoz různých materiálů naložených rýpadly nebo nakladači

Obecné rozdělení:

- vlečené (jako přívěs za pásovým nebo kolovým traktorem)
- sedlové (spojeny s traktorem – pásový, kolový – pomocí speciálního závěsu)
- samojízdné
- jednomotorové
- dvoumotorové
- elevátorové (zeminu rozpojuje lišta, která ji v korbě vyhrabuje a zároveň ji rozmělnuje, čímž se zmenší odpor)

2.4.3.2 Dozery

Dozer je čelní radlice a její příslušný rám a ovládací ústrojí. Dozer musí být spojen s traktorem, jelikož nemůže pracovat samostatně. Traktory s dozerem (přímým), angledozerovou radlicí, tiltdozerovou radlicí, jsou stroje s cyklickým způsobem práce, u kterých dochází k těžení zeminy pojezdem celého stroje.

Přímý dozer: -je pro těžení a hrnutí zeminy. popř. pro postrk skrejpru
 -je pracovní zařízení – čelní radlice, která je udržovaná v poloze, ve které je řezná hrana rovnoběžná s povrchem.

Angledozer: -radlice je širší než u přímého pracovního zařízení, protože musí při maximálním šikmém nastavení přesahovat šířku podvozku
 -je pracovní zařízení, jehož radlice může měnit polohy (řezná hrana svírá s povrchem úhel 30° na levou nebo na pravou stranu)
 -našikmení a kloubové zavěšení rovněž snižuje tuhost ústrojí

Tiltdozerové zařízení:

 -polohy radlice se může měnit (radlici je možno nastavit v rovině vertikální v obou směrech, radlice tedy rýpe jedním sníženým koncem a vytváří novou rovinu terénu)
 -používá se pro zahájení záběru do svahu, při dobývání pařezů a stromů a při hloubení rýh

Radlice kteréhokoliv z výše uvedených typů pracovního zařízení může ještě uskutečnit naklápění, což je pohyb radlice, při němž je možné měnit sklon horní části radlice jejím natáčením okolo osy rovnoběžné s řeznou hranou.

2.4.3.3 Rozprostírací a dokončovací stroje

Mezi hlavní mechanizaci pro rozprostírací a dokončovací práce patří skrejpry, které jsou popsány v bodě. Jsou to jediné stroje, které jsou schopni sami převézt zeminu a rozhrnout ji. Skrejpr je samojízdný stroj.

2.4.3.4 Stroje pro zhutňování hornin

Zhutňování je technologický proces, při němž se umělým způsobem zvyšuje objemová hmotnost zeminy působením statického nebo dynamického zatížení. Cílem zhutňování je:

- dosáhnout v zemině takových změn, aby v konstrukci nepodléhala dalšímu sedání
- zvýšit těsnost a nepropustnost zhutňované vrstvy
- zlepšit mechanické vlastnosti zeminy

Při zhutňování materiálu se používají stroje, které se rozdělují do základních skupin:

- stroje hutnící pouze tlakem (válce-hladké, ježkové, rýhované)
- stroje hutnící dusáním a otřesy (pěchy, dusací desky)
- stroje hutnící vibracemi nebo tlakem a vibracemi (vibrační válce)

2.4.3.4.1 Válce



Obrázek 10- Válce

a) Válce statické s hladkými ocelovými běhouny

Zhutňovací účinek těchto válců závisí na jejich hmotnosti, jejím rozdělení na jednotlivé osy a na lineárním tlaku připadajícím na 1 cm šířky běhounu. Při uspořádání os a běhounů jsou používány tři systémy:

- válce dvouosé, tříběhounové
- válce dvouosé, dvouběhounové (tandemové)
- válce tříosé tříběhounové

b) Válce statické profilové – tvarové

Hladké válce statické dosedají při zhutňování na zhutňovanou vrstvu poměrně velkou plochou a vyvozují na zeminu měrný či kontaktní tlak $p_k = 0,4-0,6 \text{ MPa}$ ($4-6 \text{ kg.cm}^{-2}$). Tento tlak je poměrně malý a je třeba hodně pojezdů, aby zhutnil nakypřenou zeminu nad stav, který měla v rostlém stavu.

- válce vlečené – přívěsné - ježkové
 - ovčí
 - rýhované
 - mřížkové

- válce motorové – tampingové – nejvýkonnější a nejúčinnější zhutňovací prostředky. Upravenými běhouny působí na zhutňovanou zeminu všemi účinky: tlakem, rázem, hnětením, vibrací. Jsou montovány na mobilních prostředcích, používané pro kolové nakladače nebo dozery.

c) Válce pneumatikové

Jsou to válce se statickým účinkem na zeminu.

Vlastnosti: - mají lepší zhutňovací účinky při větším hloubkovém dosahu

- jsou universální při použití v různých podmínkách
- každé kolo nebo dvoukolo ve dvojici sleduje terén

d) Válce vibrační

patří k nejprogressivnějším a nejrozšířenějším strojům pro zhutňování. Hutnícím účinkem, který je statický z hmotnosti stroje a vibrační (rychle za sebou následující rázy), patří do skupiny strojů s dynamickým hutnícím účinkem. Rychlé rázy vyvolávají pod dotykovou plochou stroje rozkmitání částic zeminy do značné hloubky.

e) Válce vibrační tahačové

Jedná se o spojení vibračního válce s jednoosým tahačem. Tažná pneumatiková jednotka vedle tažného účinku působí též staticky

na povrchovou strukturu zeminy a běhounová část vlivem dynamických sil vytváří v zemině hloubkové účinky.

f) Válce vibrační vedené

Jsou to samohybné zhutňovací válce, obvykle se dvěma běhouny v tandemu s malým rozvorem. Jejich hlavní ovládání je prováděno mimo vlastní stroj na oji nebo ovládací desce strojníkem, který jde za strojem.

2.4.3.4.2 Vibrační desky

U vibračních desek jsou vyžadovány dva funkční úkoly:

a) přidat zemině rychlé dynamické impulzy, vyvolané budičem vibrace. Budičem vyvolaná odstředivá síla je několikanásobně větší než hmotnost celé desky. Působením této síly směrem nahoru se deska nazvedne o 1 – 5 mm a v následujícím okamžiku působením své hmotnosti i odstředivé síly působící dolů padá na zeminu. Deska vytváří plošné napětí, které je zdrojem zhutňovacího účinku.

b) vykonávat posuvný pohyb o rychlosti v ($\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$). Aby se pohyb desky mohl uskutečnit je třeba určité amplitudy (výšky odskočení). Čím je zemina tvrdší či pevnější, tím je amplituda větší.



Obrázek 11- Vibrační deska

Vibrační desky dělíme: - s jednosměrným pohybem
- s dvousměrným pohybem

2.4.3.4.3 Pěchy, dusací desky

Vibrační pěchy – kombinací vibračního a pěchovacího účinku je proces vibropěchovací. Tento proces je závislý zejména na hmotnosti pěchu, výšce odskoku patky od země a na frekvenci zdvihu. Při pěchování se zemina rozkmitá působením patky (botky) na určitou frekvenci. Používáme je při zhutňování velmi úzkých a těžko přístupných prostor, kde by nemohly pracovat ostatní zhutňovací prostředky. Jsou to zejména práce při zhutňování násypů za ochrannými zdmi a při opravách kanálů a komunikací.



Obrázek 12- Pěch

Dusací desky (výbušná dusadla) – při expanzi spálených plynů vznikne v kompresním prostoru válce výbušných dusadel odrazová síla, která vynese dusadlo kolmo vzhůru do výšky 400-500 mm, odkud při své hmotnosti padne zpět na zhutňovaný povrch.

Používají zejména při – zhutňování všech druhů zemin, násypů svahů a hrází, cest vozovek, kolem kanalizačních vstupů a při kladení potrubí nebo kabelů.

- zhutňování silničních podkladových vrstev nebo betonových směsí
- srovnávání povrchu malých i velkých dlažebních kostek na silnicích i vozovkách.
- zatlukání ocelových těsnících profilů nebo dřevěných pilotů do země pomocí zvláštní koncovky a přídatného zařízení.

2.4.4 Mechanizace pro odstraňování nežádoucích nárostů

Proč jsou nárosty a jejich zbytky nežádoucí:

- jsou příčinou zanášení objektů odvádějících vodu z plochy
- jsou příčinou nesprávné funkce stavby k odvodnění pozemku
- jsou příčinou trvalého poškození staveb a k neplnění jejich funkce
- jsou příčinou pro vznik druhotných škod na pozemku (vymílání hornin, změna toků.....)

Nárosty jsou tvořeny:

- travinami a bylinami
- křovím a odumřelými zbytky
- nálety dřevin různého stáří = jednoleté a víceleté
- jednotlivými stromy různého stáří
- pozůstatky odumřelých dřevin (pařezy, vývraty, zlomy kmenů)
- směs komunálního odpadu a dřevin
- nevyužívané řízené nárosty (sady, plantáže)
- naplaveniny (nánosy) tvořené směsí bylin a dřevin

Rozdělení mechanizace z hlediska velikosti a přístupnosti udržované plochy:

- nesená (pro plochy do 2500 m² , svahy a úzké profily)
- převozná (nad 2500 m²)
- samojízdná (pro velké plochy, roviny, dobře únosný terén, apod.)

2.4.4.1 Mechanizace pro odstraňování nárostů a odumřelých dřevinných zbytků

- a) křovinořezy
- b) řetězové pily
- c) postřikovače s herbicidní náplní
- d) tažené drtící válce
- e) mulčovače
- f) drtiče
- g) lesní frézy
- h) cepové žací stroje

2.4.4.1.1 Křovinořezy

Křovinořez je motomanuální stroj, který slouží k vyžínání trávy, odstraňování zdřevnatělé vegetace, pro kácení stromků a odvětvování. Je určený k likvidaci porostu bylin a dřevin o průměru do 50 mm v místě řezu. Patří mezi přenosné mechanizační prostředky.

Zdrojem jeho pohonu je dvoudobý motor se vzduchovým chlazením, který přenáší točivý moment na pracovní orgán hřídelem umístěným v trubce. Pracovník stojí při práci vzpřímeně a kývavým pohybem kolem svislé osy těla provádí vyžínání porostu.

Hlavní typy křovinořezů rozlišujeme:

- podle četnosti používání je profesní typ - o každodenní používání a
- hobby typ – používání příležitostné
- podle konstrukce - bočně nesený
 - zádový
- podle vybavení výměnnými nástroji - jednoúčelové
 - víceúčelové

Řezné orgány křovinořezů:

- a) pro vyžínání měkkého bylinného pokryvu
 - strunové vyžínací hlavy
 - nylonová struna o tloušťce 2,5-3mm, struna 200mm vyčnívá z hlavy
 - vyžínací hlavy s výklopnými plastovými noži – hlavy opatřeny dvěma až třemi noži rovnoměrně rozmístěných po obvodu.
 - Plastové řezné kotouče a nože – mají zdvojené břity, které jsou v počtu 2, 3, 4, nebo 8 rozmístěny po obvodu orgánu.

b) řezné orgány pro vyžínání odrostlého a zdřevnatělého bylinného pokryvu a odstraňování keřové vegetace.

Řezné orgány jsou tvarovány do podoby kotouče na jehož obvodu jsou vytvořeny břity. Počet břitů se pohybuje od 2 do 8. Materiálem řezných orgánů je speciální pevná, houževnatá a otěruvzdorná ocel. Břity jsou vybroušeny na řezných orgánech. Řezné orgány jsou nejvíce opotřebovávány i poškozovanou částí křovinořezu.

2.4.4.1.2 Motorové řetězové pily

Jsou ručně nesené stroje používané pro přeřezání dřevních vláken. Vyznačují se jednoduchostí obsluhy a vlastního použití, nízkou hmotností. Jsou použitelné i v terénech nepřístupných pro jiné stroje. Použití je možné bez ohledu na druh dřeviny, tvar kmene, způsob růstu kmene, i rozměru stromu.

Za motorové řetězové pily se považují všechna přenosná zařízení, jejichž řezací částí je nekonečný pilový řetěz vedený ve vodící liště a která jsou poháněna spalovacím, nebo elektrickým motorem.

2.4.4.1.3 Tažené drtící válce

Patří mezi převozní mechanizační prostředky. Jsou určeny k likvidaci zbytků po těžbě dříví, co odstranění křovin, náletů křovin na plochách, náletů podél vodních toků, pro vytváření přístupových cest, pro udržování úseků, pro přípravu terénu pro řízenou výsadbu stromů. Drtí s rozvlákněním organických a dřevěných hmot, čímž zamezují dalšímu rychlému vzrůstu nežádoucích nárostů. Dřevní a bylinou hmotu likvidují buď gravitační silou při jejich odvalování po terénu, nebo jsou poháněny prostřednictvím vývodového hřídele traktoru, nebo hydromotoru.

Na povrchu běhounu jsou opatřeny noži rovnoběžnými s osou válce. Pro zvýšení hmotnosti se plní pískem, nebo vodou.

2.4.4.1.4 Mulčovače

Patří mezi nesené převozní mechanizační prostředky. Mohou být nesené v předu na traktoru a poháněny předním vývodovým hřídelem a nebo v zadním tříbodovém závěsu. Mulčovače se skládají z rámu, ve kterém je uložen cepový rotor.

Likvidují kmínky do průměru 15 mm. Příkopové cepové čističe jsou namontovány na hydraulické rameno. Jsou určeny pro údržbu příkopů, náspů silnic, melioračních kanálů, železničních náspů, břehů kolem vodních toků, hrází kolem rybníků apod.

2.4.4.1.5 Žací stroje

Likvidují dřevní nálety do průměru 50 mm – rotační žací stroje diskové. Sekací zařízení je tvořeno soustavou 2-4 nožů rotujících v horizontální rovině. Nože jsou otočně upevněné na disku.

Likvidují kmínky do průměru 6 mm - drtiče - jsou stroje s horizontálním rotorem, na kterém jsou umístěny pracovní adaptéry různého provedení (kladívka).

2.4.4.2 Mechanizace pro likvidaci a využití zbytků nežádoucích nárostů, včetně pařezů

Uvolňování ploch od dřevních odpadů je časově náročná práce. K odstraňování odpadu se používají různé typy shrnovačů klestu jako adaptéry k traktorům. Montují se na přední nebo zadní část univerzálního nebo speciálního traktoru.

Do skupiny této mechanizace patří:

- a) čelní shrnovač klestu
- b) čelní nakladač se speciálním adaptérem

Další mechanizací pro likvidaci a využití nežádoucích nárostů mohou být drtiče, lesní frézy, štěpkovače, frézy na pařezy, klučka pařezu, naviják nesený na traktoru nebo dozeru, rozrývač na dozeru, štípače, míchací a drtící vozy.

2.4.4.2.1 Shrnovače klestu

Shrnovače klestu slouží ke sběru zbytků nárostů ponechaných na ploše po provedené těžbě. Pomocí shrnovače klestu jsou zbytky soustředěny na hromady, kde je realizováno jejich další zpracování pro předpokládané využití.

Samojízdné shrnovače klestu na kolovém nebo pásovém podvozku – tahače, univerzální kolové traktory, traktory s klanicovou nástavbou, vyvážecí soupravy.

2.4.4.2.2 Čelní nakladač traktoru

Čelní nakladač je jeden z přídatných adapterů pro univerzální kolový traktor (UKT), tzn. že na takovém traktoru musí být provedeny určité úpravy. Čelní nakladač je hlavně určen k navalování kulatiny na skládky s možností vrstvit kulatinu do výšky až 2600 mm. Je ovládán hydraulickým zařízením traktoru, které umožňuje zvedat i naklápět navalovací žlab, ale také dovoluje uchopení a sevření nákladu pomocí přítlačného ramena.

Další využití:- začelení skládek

- vyvážení svazku rovnaného dříví
- odstraňování překážek z cest a porostů
- úprava terénu

2.4.4.2.3 Drtiče

Jsou stroje s horizontálním rotorem, na kterém jsou umístěny pracovní adaptéry různého provedení. Drtič větví je při přesunu na pracoviště v tříbodovém závěsu traktoru a při práci je vlečen za traktorem a poháněn vývodovým hřídelem traktoru. Při běžné práci je vlečen za traktorem po mohutných lyžinách, které jsou přišroubovány na bocích stroje. Při práci v úzkých profilech a při průjezdu mezi stromy lze s drtičem pojíždět i dozadu.

Nesený drtič větví – je určen pro práci v místech, kde nelze použít drtič vlečený. Traktor s drtičem pojíždí od skládky ke skládce a obsluha ručně vkládá dřevní odpad do vstupního otvoru drtiče pod podávací válec, který posouvá materiál k rotoru na kterém jsou drtící kladívka. Rozdrcený odpad je vyfukován do prostoru. Likviduje kmínky do průměru 120 mm.

Drtič – je nesen v tříbodovém závěsu traktoru a při práci je položen na mohutný stojan obdélníkového tvaru. Pohon rotoru zabezpečuje vývodový

hřídel traktoru. Při transportu je stroj složen, aby nepřechýval šířku traktoru. Nejsou náchylné na poškození pískem či jinými tvrdými předměty.

2.4.4.2.4 Frézy na pařezy

Mechanizace pro frézování pařezů

Pracovní část je tvořena kotoučem frézy, na kterém jsou po obvodu přišroubovány nože s břity. Frézovací hlava je zvedána a spouštěna nejčastěji pomocí hydraulicky ovládaného ramena jeřábu. U malých strojů se spouštění provádí ručně. Vertikálně rotující kotouč je dán do řezu a nože ubírají hmotu pařezu ve vertikálních pruzích. Odřezaná hmota je s rotujícím kotoučem vrhána směrem ke stroji.

Frézy na pařezy jsou vyráběny v různých velikostech:

a) Malé – na jednoosém podvozku

- jsou určeny pro likvidaci pařezů do průměru 600 mm a hloubky 200 mm

b) Střední – jsou poháněny vývodovým hřídelem traktoru a jsou nesený
v závěsu traktoru

- jsou určeny pro likvidaci pařezů do průměru 800 mm a hloubky 150 mm

c) Velké – jsou umístěny na podvozku jako přípojný



Obrázek 13- Fréza pro likvidaci pařezů

2.4.4.2.5 Lesní a půdní frézy

Jsou to závěsné stroje pro tříbodový závěs traktoru. Pohon je realizován vývodovým hřídelem traktoru prostřednictvím převodovky frézy. Rotační pohyb je přenášen klínovými řemeny na rotor, který je osazen nepohyblivými nástroji z traktoru. Rotor rozbíjí pevné částice bylinného, dřevinného i horninového charakteru. Všechny frakce se mísí a jsou zapravovány do povrchu půdy. Výsledkem práce půdních fréz je rovná plocha zbavená nárostů dřevin a nerovností vzniklých vodní erozí. Tyto frézy likvidují všechny nárosty bylinného původu a dřeviny až do průměru kmene 15 cm a do hloubky 40 cm (závisí to na provedení stroje).

Záběr rotoru se pohybuje v rozmezí 1200 – 2000 mm.



Obrázek 14- Půdní fréza

2.4.4.2.6 Štěpkovače

Štěpkovače slouží k likvidaci vytěžených dřevin a potěžebních zbytků – dřevní hmota je zpracována a využita pro mulčování, energetické účely, kompostování a skládkování.

Štěpkovače lze rozdělit podle druhu řezného ústrojí:

- a) řezné ústrojí diskové
- b) řezné ústrojí bubnové
- c) řezné ústrojí tvořené frézou
- d) závitové řezné ústrojí
- e) kladívkové drtící zařízení

Diskové řezné ústrojí – vyznačuje se tím, že sekací nože jsou uloženy na setrvačnicku v rovině kolmé k ose otáčení.

Bubnové řezné ústrojí – je charakterizováno tím, že nože jsou uloženy na povrchu pláště bubnu rovnoběžně s osou otáčení.

Frézové řezné ústrojí – je charakterizováno tím, že zpracovávaný materiál je vkládán mezi frézu a přítlačnou desku. Fréza vytahuje a zároveň drtí a

dělí dřevní materiál.

Závitové řezné ústrojí – je speciálním typem, u kterého je sekací mechanismus ve tvaru šroubovice se stoupajícím průměrem. Šroubovice se při otáčení postupně zařezává do dříví a vtahuje dříví k většímu průměru šroubovice.

Drtiče s kladívkovým drtícím zařízením – jsou určeny pro zpracování dřevního odpadu s příměsí křemičitých a jiných nečistot. Rozdrtí odpad na jemnou hmotu.

Podle druhu podávacího ústrojí rozdělujeme štěpkovače na:

- a) s nuceným podáváním materiálu
- b) se samopodávacím efektem
- c) s gravitačním podáváním materiálu

Nucené podávání – je řešeno zpravidla soustavou podávacích válců s nuceným pohonem závislým na otáčkách nožového setrvačníku, je nejčastějším vybavením pojízdných štěpkovačů.

Samopodávací efekt – je založen na principu vtahování materiálu působením pohybu nožů při ručním podávání.

Gravitační podávání – je charakteristické pro průmyslové stacionární stroje.

Podle způsobu přepravy dělíme štěpkovače na:

- a) převozná
- b) samojízdná

Podle velikosti a výkonnosti dělíme štěpkovače na:

- a) zahradní – určeny pro zpracování zahradního odpadu (větve, kořeny, listí)
- b) malé – nemají vlastní podvozek, jsou nesené na traktoru (15 – 40 kW)
 - lze je použít pro zpracování dřevní hmoty pro energetické účely

c) střední – jednonápravové přívěsy tažené zpravidla traktorem

d) velké – samostatné vícenápravové přívěsy a návěsy

- jsou určeny pro velkovýrobu průmyslových štěpek

2.4.4.2.7 Cepové žací stroje

Jsou to stroje obdobné jako mulčovací stroje. Na rotoru jsou upevněna otočná kladiva. Mulčovací stroj je nesen na přední nebo zadní části traktoru. Cepový žací stroj je určen pro úpravu pastvin a ladem ležících ploch, k drcení dřevní hmoty až do průměru 10 cm.



Obrázek 15- Cepový žací stroj

2.4.5 Mechanizace pro čištění odvodňovacích zařízení (kanály, příkopy a průlehy)

Údržbou (čištěním) odvodňovacích kanálů, příkopů a průleहů se rozumí pravidelné odstraňování všech druhů porostů a nánosů. Bez pravidelného udržování dochází k zanášení a zarůstání. Do udržovacích prací se zahrnují i

opravy, jejichž úkolem je odstranění vážnějších škod (výmoly, sesutí svahů, aj.).

Pro samotné čištění má velký význam rychlost zanášení, která závisí na půdních podmínkách, na druhu kanálu a stavu zaplevelení a porostu na svazích.

Hlavní mechanizací používanou pro čištění odvodňovacích zařízení jsou rýhovače a pluhy.



Obrázek 16- Rýhovač malý

Příkopová rýpadla – rýhovače

Tato rýpadla jsou také nazývána rýhovači, protože hloubí relativně úzké rýhy pro kladení kabelů, potrubí všech druhů, drenáží apod.

Pracovními nástroji jsou korečky, upevněné buď na nekonečném řetězu, nebo na obvodu kola, dále pak řetězy nebo frézy.

Dělíme je na: a) rýhovače korečkové - výložníkové
- kolesové

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| b) rýhovače řetězové | - ručně vedené |
| | - na kolových podvozcích |
| | - na pásových podvozcích |
| c) rýhovače frézové | - s kolesovou frézou |
| | - s řetězovou frézou |

2.4.5.1 Rýhovače pásové

Rýhovače na pásových podvozcích, které dále rozlišujeme jako:

- a) univerzální soupravy, jejíž základní pásový traktorový stroj obsahuje více pracovních zařízení:
- řetězový rýhovač pro šířky 10-40 cm, hloubky 2m
 - dozerovou radlici pro zahrnování rýh
 - rýpadlové zařízení s podkopovou lopatou pro hloubky do 2,5 m používané v případech, kdy je obtížné těžít hloubkový materiál řetězovým nástrojem.
- b) jednoúčelové pro hloubkovou ukládku kabelu nebo potrubí, kde na dlouhém pásovém podvozku s malými měrnými tlaky na půdu je kyvně uložena pracovní část.

2.4.5.2 Rýhovače kolové

Rýhovače na kolových podvozcích, jež mají pohon většinou hydrostatický s plynule měnitelnými pohybovými rychlostmi. Různé velikosti těchto řetězových strojů mohou vytvářet drážky o šířkách 15 – 60 cm do hloubek 0,6–2,5 m. V přední části stroje je dozerová radlice pro zahrnování rýh nebo rýpadlové zařízení s podkopovou lopatou. Tyto stroje se též často kombinují s vibračním pluhem pro hloubkové ukládání kabelů do země. Pracovní řetěz je obvykle stranově vysouvateľný, takže drážku lze vytvářet i v blízkosti stěny, nebo jiné překážky.

2.4.5.3 Vibrační pluh

Pluhy pro ukládání podzemních kabelů jsou na kolových nebo pásových traktorech a jejich hlavními pracovními ústrojími jsou:

- a) vertikální řezací nůž, který má u mnohých strojů vibrační účinky o velké amplitudě
- b) ukládací pouzdro za řezacím nožem ve kterém je veden a pokládán kabel do nožem vyříznuté drážky.
- c) výložníkový mechanismus pro ovládání hloubky a úhlu řezu. Při pojezdu stroje vyřezává řezací nůž do půdy úzkou drážku tím, že se materiál pod velkým tlakem nože napěchuje do okolních stěn a do vyříznuté drážky je z ukládacího pouzdra uložen na dno drážky kabel. Jsou-li v hornině drobné kaménky, hrozí narušení povrchu kabelu nebo trubky.

2.4.5.3.1 Pluh na kolových podvozcích

Kabel je odebírán a buď zasouván do stroje ze země, kam byl předem podél uvažované pokládky položen, nebo je odvíjen z bubnu uloženém na stroji. Stroje se používají pro pokládku kabelů telefonních, televizních, nízkonapěťových o průměru 50 – 80 mm do hloubek 600 – 1500 mm.

2.4.5.3.2 Pluh na pásových podvozcích

Kabel je zasouván do stroje buď z bubnu, nebo ze země, když je uložen podél trasy. Rozeznáváme tři druhy:

- a) stroje pro ukládku kabelů do průměru 100 mm a hloubky 1500 mm
- b) stroje pro ukládku velkopřůměrových kabelů 100 – 200 mm do hloubky 1500 – 2000 mm.
- c) Stroje víceúčelové, které přizpůsobením ukládacího pouzdra mohou ukládat kabely do průměru 60 mm, drenážní potrubí z umělých hmot do

průměru 110 mm, keramické trubky o průměru 110 mm a délkách 330 mm. Pro tento účel mají stroje upraven na výložníku zásobník trubek, které pracovník zasouvá při jízdě do ukládacího pouzdra. Řezací nůž vyřízne drážku do které se uloží trubka a ta se válcovací kladkou zatlačí ke dnu.

2.4.6 Mechanizace pro pravidelný cyklus údržby melioračních objektů

Hlavní odvodňovací zařízení je soubor objektů, které slouží k odvádění nadbytku povrchové vody a je tvořen zejména otevřenými kanály, což jsou **svodné odvodňovací příkopy, záchytné příkopy, suché nádrže k zachycení vnějších vod, přehrážky a objekty sloužící k regulaci, stupně a skluzy.**

Stavba k ochraně pozemku před erozní činností je stavba nebo soubor staveb, upravující sklon území nebo zachycující a odvádějící povrchovou vodu a splaveniny stékající po pozemcích nebo zvyšující infiltraci povrchové vody. Stavby jsou tvořeny zejména **protierozními příkopy, průlehy, terasami, přehrážkami nebo suchými nádržemi.**

Vyhláška 225/2002 Sb. ve svém § 4 stanovuje rozsah udržovacích prohlídek u jednotlivých melioračních staveb. Zde je mimo jiné stanoveno, že při udržovací prohlídce se ověřuje:

- stav opevnění, popřípadě těsnění dna a svahů
- stav nánosů v korytech
- stav travních porostů, doprovodných a břehových porostů křovin a dřevin,
- výskyt vodních řas a jiných vodních rostlin v korytě
- stav cest sloužících pro provoz
- zpevnění manipulačních ploch
- stav opevnění, usazovacích prostorů pro zachycení splavenin u suchých nádrží
- stav prostorů ke krátkodobému zachycení odtoku povrchové vody.

Stavby k odvodnění pozemku povrchovým odvodněním (odvodňovací kanály a příkopy) podle § 6 Vyhlášky 225/2002 Sb. vyžadují:

1. Péči o travní porosty dna a svahů koryt a ochranných hrází včetně jejich odstraňování kosením,
2. Odstraňování nánosů,
3. Odstraňování výmolů a nátrží v korytech jejich zasypáváním, včetně zhutnění a povrchové úpravy,
4. Odstraňování překážek v korytě bránících průtočnosti,
5. Péči o břehové porosty, včetně jejich doplňování
6. Údržbu vegetačního opevnění
7. Ošetřování travních porostů nebo porostů dřevin na terasových svazích

Na výše uvedeném částečném výčtu udržovacích prací, je patrné, že je využívána velmi rozmanitá mechanizace a práce musejí být prováděny mnohdy každý rok a po celý rok, protože proces fyzického opotřebení melioračních staveb, zejména staveb k odvodnění pozemků a k ochraně pozemků před erozní činností, je velmi rychlý a nepřetržitý.

Pokud se k běžnému procesu fyzického zastarávání přidají přívalové nebo extrémně dlouho trvající deště, je nutné provádět údržbu i několikrát za rok. Stačí, že se krajem přežene vítr rychlostí kolem $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a vzniklé vývraty stromů mohou vytvořit překážku, která znemožní plynulý odtok vody.

Také nelze ponechat odpad (větvě, stromy) po provedené údržbě na místě, protože tento odpad může posloužit jako „stavební materiál“ pro živelně se tvořící hráze. Každý takový odpad musí být ekologicky zlikvidován (nikoliv tedy pálením). To znamená uložení na dočasnou skládku, potom odvezení na řízenou skládku nebo na místě zpracování a produkt odvezení, resp. vhodně využit (komposty, energetická surovina a podobně). Mnohdy musí být odstraněn i pařez, jako pozůstatek po provedené těžbě nevhodně rostoucích stromů.

Zvláště obtížné jsou práce při údržbě rybníků a vodních nádrží. Těžení, nakládání a odvoz usazenin vyžaduje přípravné práce s delším předstihem.

Také mechanizace pro tuto činnost musí být vybavena pracovními adaptéry a podvozky vhodnými pro manipulaci s lepidlovou horninou.

Většinu prací v oblasti budování a údržby melioračních staveb lze provádět mechanizací, která je totožná s mechanizací pro zemní a stavební práce. Tato mechanizace je vybavena pracovními adaptéry, které jsou přizpůsobeny pro použití při pracích spojených s údržbou melioračních staveb. Jsou samozřejmě i druhy melioračních prací, které mohou provádět pouze meliorační stroje (například drenáže).

Základem mechanizace pro údržbu melioračních staveb jsou zemní stroje s příslušnými výměnnými pracovními orgány (například univerzální zemní stroje, univerzální čelní nakladače, rýpadla), kolové a pásové traktory s možností nesení, tažení a pohonu různých pracovních mechanismů (drtičů, půdních fréz, štěpkovačů, fréz na pařezy, mulčovačů, cepových příkopových čističů apod.), jednoúčelové stroje samojízdné, tedy s vlastním podvozkem a pohonem (grejdry, hutnicí válce) nebo víceúčelové stroje, které mohou vykonávat odděleně i současně různé práce (skrejpr, UZS).

Nežádoucí nárosty:

Nežádoucí nárosty na melioračních plochách jsou tvořeny vysokými travinami, křovím, stromy, bušením a jejich odumřelými částmi. Nežádoucí nárosty vznikají živelně, způsobené nálety semen, nánosy semen, řízků a oddenků, nebo pozůstatků kořenových systémů.

Jsou příčinou tvorby překážek ve žlabech, kanálech a vodotečích, narušují břehy a hráze, jsou příčinou zanášení objektů odvádějících vodu, přehrazují toky v obdobích zvýšeného průtoku, jsou příčinou vymílání břehů, změny koryt potoků a nezpevněných břehů malých řek, způsobují rozliv vody do nežádoucích lokalit apod.

a) Jednoleté (dřeviny, byliny)

b) Víceleté (křoviny, dřeviny, vysoké byliny, buřeň)

2.4.6.1 Mechanizace pro likvidaci (seříznutí) jednoletých nárostů

Jednoleté nárosty dřevin dosahují výšky 100 – 180 mm, tloušťky kmínků v úrovni země do 30 mm. V mnoha případech se jedná o propletené byliny a traviny výšky 80 – 120 mm.

Jednoleté nárosty je možné likvidovat:

- a) Trvale (zničit kořenový systém, odstranit rostliny i s vrstvou půdy, herbicidní úprava postřikem)
- b) Dočasně (odstranit nadzemní část rostlin, dřevin)

Rozdělení mechanizace z hlediska manipulace:

1. **Nesená** (pro plochy do 2500 m², resp. svahy a úzké profily)
 - a) **Nesená obsluhou** (pro malé plocha a nepřístupné terény, svahy, úzké profily)
 - b) **Nesená na stroji** (ovládaná a poháněná strojem, nemá vlastní motor)
2. **Přípojná** (nad 2500 m²)
 - a) **Tažená s pohonem tažným prostředkem**
 - b) **Tažená s vlastním pohonem**
3. **Samojízdná** (pro velké plochy, roviny, dobře únosný terén apod.)

2.4.6.1.1 Mechanizace nesená

1a) Mechanizace nesená obsluhou (pracovníkem)

- a) Křovinořezy (pro likvidaci dřevin do průměru 60 mm, sečení bylin)

- b) Motorové řetězové pily (pro likvidaci dřevin průměrů 60 – 300 mm)
- c) Postřikovače

1b) Mechanizace nesená na stroji

1. Tažené drtící válce (likvidace kmínků dřevin do průměru 30 mm, záběr 120 – 300 mm)
2. Nesené mulčovače (cepové žací stroje, likvidují kmínky do průměru 15 mm, záběr 120 -)
3. Řezné radlice typu delta, šikmé radlice (přetrhávají dřeviny a odsouvají je stranou, likvidují kmínky do průměru 30 – 50 mm)
4. Žací stroje bubnové (likvidují kmínky do průměru 10 mm)
5. Žací stroje diskové (likvidují kmínky do průměru 6 mm)
6. Drtiče kladívkové (likvidují kmínky do průměru 80 až 200 mm – na podvozcích pásových UNC)
7. Drtiče kladívkové na podvozcích kolových a pásových nakladačů (záběr 1450 – 2500 mm, likvidují průměry 200 až 500 mm do hloubky 5 – 8 cm)
8. Lesní frézy (likvidují dřevinné nárosty do průměru 200 – 400 mm do hloubky 6 – 10 cm, záběr mají 1590 – 3030 mm)
9. Lesní rotavátory (likvidují nárosty dřevin do průměru 200 – 500 mm do hloubky 25 cm, záběr se pohybuje v rozmezí 360 – 600 mm)
10. Půdní frézy (likvidují nárosty a zároveň zpracovávají půdu do hloubky 300 – 400 mm, záběr je 1240 – 2480 mm)
11. Postřikovače nesené
12. Příkopové čističe na kolových traktorech (likvidují nálety dřevin do průměru 50 mm)
13. Příkopové čističe na podvozcích rýpadel (likvidují kmínky dřevin průměrů 80 až 400 mm u rýpadel s výkonem 130 kW a hmotností 30 až 40 tun, záběr 1240 – 1930 mm)

2.4.6.1.2 Mechanizace přípojná

a) Tažená s pohonem tažným prostředkem

- žací stroje

b) Tažená s vlastním pohonem

Mechanizace samojízdná

1. Grejdry
2. Dozery
3. Univerzální zemní stroje
4. UDS (rýpadla)
5. Nakladače (Teleskopické nakladače)
6. Cepové čističe na hydraulickém rameni
7. Žací stroje bubnové vedené obsluhou
8. Žací stroje rotační samojízdné (ridery, žací malotraktory)
9. Postřikovače

2.4.6.2 Mechanizace pro likvidaci (seříznutí) víceletých nárostů

Víceleté nárosty jsou tvořeny dřevinami, jejichž průměr je v úrovni země nad 30 až 50 mm, propletenými travinami, bušení a křovím. Stromy mohou dosahovat výšky, podle stáří a druhu dřeviny, až 25 metrů a průměru pařezu kolem 60 cm.

Rozdělení mechanizace z hlediska manipulace:

1. Nesená (pro plochy do 2500 m², resp. svahy a úzké profily)

a) **Nesená obsluhou** (pro malé plocha a nepřístupné terény, svahy, úzké profily)

b) **Nesená na stroji** (ovládaná a poháněná strojem, nemá vlastní motor)

2. Samojízdná (pro velké plochy, roviny, dobře únosný terén apod.)

ad1) Mechanizace nesená

- a) Motorové řetězové pily
- b) Křovinořezy

ad2) Mechanizace samojízdná

- a) Drtiče kladívkové (likvidují kmínky do průměru 80 až 200 mm – na podvozcích pásových UNC)
- b) Drtiče kladívkové na podvozcích kolových a pásových nakladačů (záběr 1450 – 2500 mm, likvidují průměry 200 až 500 mm do hloubky 5 – 8 cm)
- c) Lesní frézy (likvidují dřevinné nárosty do průměru 200 – 400 mm do hloubky 6 – 10 cm, záběr mají 1590 – 3030 mm)
- d) Lesní rotavátory (likvidují nárosty dřevin do průměru 200 – 500 mm do hloubky 25 cm, záběr se pohybuje v rozmezí 360 – 600 mm)
- e) Půdní frézy (likvidují nárosty a zároveň zpracovávají půdu do hloubky 300 – 400 mm, záběr je 1240 – 2480 mm)
- f) Postřikovače nesené
- g) Příkopové čističe na kolových traktorech (likvidují nálety dřevin do průměru 50 mm)
- h) Příkopové čističe na podvozcích rýpadel (likvidují kmínky dřevin průměrů 80 až 400 mm u rýpadel s výkonem 130 kW a hmotností 30 až 40 tun, záběr 1240 – 1930 mm)
- i) Přesazovače
- j) Navijáky
- k) Čelní rampovače na lesních kolových traktorech
- l) Dozerové zařízení na zemědělských traktorech

2.5 Výkonnost strojů pro meliorační práce obecně

Výkonnost strojů pro meliorační práce (zemní práce) je možno definovat jako množství horniny vytažené a zpracované za jednotku času. Udává se v ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$).

Zpracováním horniny se rozumí:

- přemístění vytažené horniny na určitou vzdálenost hrnutím před pracovním nástrojem (dozer), převezením v pracovním nástroji (nakladač) nebo přenesením v pracovním nástroji podle možností pohybu pouze pracovního zařízení (rýpadlo)
- nahrnutí horniny na hromadu nebo její zplanýrování (dozer), naložení na odvozný prostředek, případně její vysypání na hromadu (nakladač, rýpadlo)

Stroje pro zemní práce určené pro těžbu a zpracování horniny, je možno rozdělit do dvou skupin:

- cyklicky pracující stroje s pravidelně se opakujícím pracovním cyklem, ve kterém horninu těží, zpracovávají, vrací se do výchozího postavení a nastavují pracovní orgán do výchozí polohy pro těžení horniny (dozery, nakladače a lopatová rýpadla)
- kontinuálně pracující stroje, které po celou dobu nasazení pracují bez opakujících se cyklů (korečková nebo kolesová rýpadla)

Teoretická výkonnost se v souladu s výše uvedenou definicí vyjádří vztahem:

$$Q = 3600 \cdot V/T \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde V – objem horniny vytažené a zpracované během jednoho teoretického pracovního cyklu (m^3)

T – doba teoretického pracovního cyklu (s)

3600 – konstanta pro přepočet na ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)

Provozní výkonnost je teoretická výkonnost vynásobená opravnými koeficienty:

$$Q_p = Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde k_1, k_2, \dots, k_n jsou opravné koeficienty

Opravné koeficienty jsou empiricky zjištěná bezrozměrná čísla, která souvisí s pracovní technologií jednotlivých druhů strojů s podmínkami, ve kterých stroj pracuje. Ne vždy vystihují tyto koeficienty konkrétní podmínky nasazení strojů, a proto je při jejich volbě důležitá určitá zkušenost a znalost prostředí kde jsou stroje nasazeny.

Z uvedeného je zřejmé, že u cyklicky pracujících strojů je nutné:

- Zjistit objem horniny V vytěžené a zpracované během teoretického pracovního cyklu
- Zjistit dobu T jednoho teoretického pracovního cyklu
- Dosadit správné opravné koeficienty

2.5.1 Výkonnost strojů pro nakládání

Nakladače jsou cyklicky pracující samohybné stroje, které svým pracovním nástrojem nabírají materiál a ten nakládají do dopravních prostředků nebo jiných zařízení, nebo jej na kratší vzdálenosti převážejí.

Výkonnost nakladače je možno definovat jako množství horniny vytažené a zpracované za jednotku času v $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Teoretická výkonnost : $Q = 3600 \cdot V/T \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$

Kde: V – objem horniny vytěžené a zpracované během cyklu (m^3)

T - doba teoretického pracovního cyklu (s)

3600 – konstanta pro přepočet na $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Provozní výkonnost: $Q_p = Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$

2.5.2 Výkonnost strojů pro přepravu horniny hrnutím

Dozery jsou stroje s cyklickým způsobem práce, u kterých dochází k tažení zeminy pojezdem celého stroje. Je to samohybný stroj používaný pro vynakládání tažné nebo tlačné síly prostřednictvím namontovaného pracovního zařízení. Jejich výkonnost je značně závislá na trakčních schopnostech strojového spodku.

Teoretická výkonnost: 3600

$$Q = \frac{3600}{t_c} \cdot V_{\max} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: t_c – doba pracovního cyklu (s)
 V_{\max} – maximální objem hrnutého hranolu (m^3)

Technická výkonnost: skutečné pracovní podmínky

$$Q_t = Q \cdot k_z \cdot k_t \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: k_z – součinitel zahrnující ztráty zemin únikem do stran radlice

Pracovní výkonnost: vedle skutečných pracovních podmínek zahrnuje i časové využití stroje

$$Q_p = Q \cdot k_z \cdot k_t \cdot k_{\zeta} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: k_{ζ} – součinitel časového využití dozeru

2.5.3 Výkonnost strojů pro úpravu povrchu

Válce – na stavbách cest, silnic, při úpravách ploch i na melioračních stavbách je využíváno strojů pro zhutňování zemin. Válce jsou jednou z nejpoužívanějších mechanizací pro úpravu povrchu.

Výkonnost válců:

Pro závěsné i samochodné válce můžeme napsat rovnici pro plošnou výkonnost:

$$Q_{pl} = \frac{3600 \cdot W \cdot \beta \cdot v \cdot k_{\xi}}{n} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: W – šířka válce (m)

v – pracovní rychlost (m . s⁻¹)

k_{ξ} – součinitel využití pracovního času

β – součinitel využití záběru (0,95-1,0)

Výkonnost objemová:

$$Q_o = Q_{pl} \cdot h \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: h – tloušťka zhutňované vrstvy

2.5.4 Výkonnost strojů pro přepravu hornin

Je-li znám efektivní pracovní čas vozidla T_E , při kterém vozidlo pracuje, lze vypočítat celý dopravní výkon vozidla i počet vozidel stejného objemu korby pro zvládnutí celého výkonu soupravy. Mezi stroje pro přepravu hornin patří: nákladní automobily, návěsy, přívěsy, dozery, nakladače, skrejpry, apod.

$$P_D = Q \cdot T_E / T_c \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}) \text{ nebo } (\text{t} \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: Q – objem korby použitého vozidla (m³)
nosnost (t)

T_E – efektivní pracovní čas vozidla (min . h⁻¹)

T_c – pracovní cyklus vozidla (min)

2.5.5 Výkonnost strojů pro odstraňování nárostů a porostů

K odstraňování odpadů se používají různé typy shrnovačů klestu jako adaptéry k traktoru. Montují se na přední nebo zadní část universálního nebo speciálního traktoru.

Skutečnou výkonnost shrnovacího stroje lze stanovit podle vzorce:

$$Q = \frac{T_{sm} \cdot k_{\xi} \cdot b \cdot v_p \cdot k_{sz} \cdot k_m \cdot k_o}{n \cdot 10\,000} \quad (\text{ha} \cdot \text{sm}^{-1})$$

Kde: T_{sm} – čas pracovní směny	(s)
k_{ζ} – součinitel využití pracovního času	(0,83)
b – šířka záběru stroje	(m)
v_p – průměrná rychlost stroje	(m . s ⁻¹)
k_o – součinitel časových ztrát	(0,65-0,80)
k_m – součinitel reagující na charakter odpadu a terénu	(0,74-0,85)
n – počet jízd na každém pruhu	

2.5.6 Výkonnost strojů pro čištění odvodňovacích zařízení

Lopatové čističe

Základním pracovním zařízením čističe s lopatovým pracovním mechanismem je speciální lopata uchycená na univerzálním rameni, které je otočně připevněno k traktoru. Ovládání pracovního mechanismu i univerzálního ramene je hydraulické. Lopatové čističe náleží ke strojům cyklickým, jejichž výkon může být vyjádřen objemově, ale vzhledem k charakteru práce se častěji udává výkonnost ze vztahu:

$$Q = \frac{3600 \cdot V_q \cdot k_3 \cdot \tau}{T_c \cdot k_2} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: V_q – geometrický objem lopaty	(m ³)
k_3 – součinitel naplnění lopaty	
k_2 – součinitel nakypření těžného materiálu	
T_c – doba jednoho cyklu	(s)
τ – součinitel využití pracovního času	

Doba cyklu je dána součtem jednotlivých časů:

$$T_c = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (\text{s})$$

Kde: t_1 – čas na řezání a naplnění lopaty	(s)
t_2 – čas na dopravu materiálu na odval nebo do dopravního prostředku	(s)

t_3 – čas na vysypání zeminy z lopaty (s)

t_4 – čas lopaty do záběru, včetně pohybu celého stroje (s)

Výkon udávaný v běžných metrech (W) vypočteme z rovnice:

$$W = \frac{3600 \cdot B \cdot \beta \cdot \tau}{T_c} = B \cdot \beta \cdot \tau \cdot n \quad (\text{m} \cdot \text{h}^{-1})$$

Kde: B – konstrukční šířka lopaty (m)

β – součinitel překrytí po sobě jdoucích záběrů

n – počet cyklů za hodinu

$$n = \frac{3600}{T_c}$$

2.6 Výběr mechanizace pro údržbu melioračních objektů

Udržovací práce

- Provádí se :
- periodicky (roční až tříleté lhůty)
 - operativně (po záplavách, větrných kalamitách)
 - po udržovacích prohlídkách (v souladu s Vyhláškou 225/2002)
 - po poškození činností (stavební a zemní práce, živelné skládky)

3. Výběr vhodné mechanizace pro rekultivaci rybníků

3.1 Dozer

3.1.1 Charakteristika prováděné práce

Na vypuštěném a důkladně proschlém dnu rybníku zajišťuje transport horniny z odlehlejších míst k místu nakládky. Pokud není podklad dostatečně únosný, je zapotřebí použít široké pásy – LC podvozky. Zde horninu navrhuje na skládku a umožňuje tak bezproblémové nakládání horniny rýpadlem nebo nakladačem na odvozní prostředek.

3.1.2 Použité pracovní adaptéry

- dozer - čelní radlice a její příslušný rám a ovládací ústrojí,
- přímý dozer - čelní radlici, která je udržována v poloze, ve které je řezná hrana rovnoběžná s rovinou X (povrchem, na kterém traktor stojí),
- angldozer – radlice může měnit polohy tak, že řezná hrana svírá s rovinou X úhel – nejčastěji o 30° na levou nebo pravou stranu, radlice je širší než u ostatních typů,
- tiltdozer – přídatné zařízení je takové, u něhož se může poloha radlice měnit tak, aby řezná hrana svírala úhel s rovinou Z, radlici je možno natočit v rovině vertikální v obou směrech, radlice tedy rýpe jedním sníženým koncem a vytváří novou rovinu terénu,
- rozrývač – je rám připevněný k zadní části základního stroje pomocí montážní konzoly, je vybaven jedním nebo více zuby,
- naviják – tvoří rám, v němž je uchycen buben, na kterém je navinuto lano různé tloušťky a délky, bývá umístěn vzadu na stroji,
- bočně výkyvný závěs – rám vybavený výkyvným táhlem a segmentem nastavování velikosti vybočení táhla, je připevněn na zadní část stroje.

3.2 Rýpadlo

Je stroj s vlastním pohonem pro dobývání hornin nebo pro zemní práce. Pracuje cyklickým způsobem pomocí jednoho pracovního zařízení, aniž by bylo nutno během pracovního cyklu strojem popojíždět.

3.2.1 Charakteristika prováděné práce

V okruhu své působnosti nakládá lopatou navršené usazeniny na odvozní prostředek. Alternativně lze použít dvě rýpadla za sebou, kdy jedno podává navršenou zeminu druhému rýpadlo a to nakládá zeminu do odvozního prostředku.

3.2.2 Používané přídatné pracovní nástroje rýpadel

Hydraulická rýpadla jsou vybavena velkým počtem pracovního zařízení, zejména pracovních nástrojů. Hlavním pracovním nástrojem je lopata, která je umístěna na konci násady. Dalším zařízením je vlečný koreček, který je používán ve vazbě s příhradovým výložníkem.

Násada může být různé konstrukce. Vždy je to v závislosti na pracovních podmínkách. Pro rozpojování a těžení v obtížně rozpojitelných horninách a při nakládání velkých objemů jsou používány krátké násady. Střední násady jsou používány ve vazbě s univerzální lopatou (rozpojování hornin do 3. třídy rozpojitelnosti a nakládání rozpojených hornin). Dlouhé násady jsou používány pro standardní práce a mimořádně dlouhé násady jsou používány pro maximální vodorovný a výškový dosah (například pro demoliční práce ve velké výšce, čištění vodotečí při jízdě po břehu, pro nesení lesní frézy při likvidaci nežádoucích nárostů). Teleskopické násady jsou používány pro práce v omezených manipulačních prostorech a ve složitých terénních podmínkách.

U těžení písku a štěrku z vody se používá souprava vlečného korečku s příhradovým výložníkem. Výložníky jsou délek až 40 metrů a objemy vlečných korečků jsou 0,3 až 2,5 m³. Příhradové výložníky lze prodlužovat vkládáním vložek. Pracovní nástroj i výložník jsou ovládány lany ze strojovny příslušnými hydraulickými mechanismy. Příhradové výložníky jsou

používány při nutnosti velkých pracovních dosahů. Používají se také při planýrovacích pracích a při odhumusování půdního povrchu.

Sortimenty lopat:

- a) Standardní těžební lopaty pro hloubkové nebo výškové těžení;
- b) Skalní lopaty (mají o 20% menší objem než lopaty těžební);
- c) Drenážní lopaty pro meliorační práce a pro budování rýh pro inženýrské sítě;
- d) Drážkovací trny pro tvrdé horniny a pro klučení pařezů;
- e) Příkopové lopaty se zuby nebo bez zubů;
- f) Profilové lopaty lichoběžníkové pro meliorační práce;
- g) Speciální lopaty pro těžení lepivých hornin a hornin s vyšším obsahem vody (s nuceným vyprazdňováním)

3.3 Univerzální zemní stroj

3.3.1 Charakteristika prováděné práce

Univerzální zemní stroj může být výborně využit při odbahňování malých rybníků. Díky své univerzálnosti může vyhrnovat a rovněž nakládat. Univerzální zemní stroj lze dále při rekultivacích využít pro nakládku sypkých hmot, pro urovnávání povrchu terénu, rozprostírání vytěženého materiálu – nánosů (po čištění rybníků, kanálů, příkopů), zahrnování, úpravu komunikací, úpravu svahů hrází, nakládání nebo rozprostírání naplavenin, závalů, přemísťování horniny na krátkou vzdálenost, čištění žlabů a koryt, a úpravu okolí těchto staveb.

3.3.2 Používané přídatné pracovní nástroje UZS

Univerzální zemní stroje jsou vybaveny hloubkovým rýpacím zařízením, které je umístěno na zádi stroje a nakládacím zařízením, které je umístěno v přední části stroje.

U rýpacího zařízení je na konci násady umístěna lopata. Násady mohou být standardního provedení nebo teleskopické. Lopaty jsou dodávány v různém provedení:

- a) Lopata pro standardní použití se používá tam, kde může snadno vnikat do horniny, bez rázů, ve středně abrazivních horninách;

- b) Lopata pro těžký provoz se používá pro práce v rozpojené skále, resp. v hornině obsahující kameny, ve zmrzlé půdě a ve vysoce abrazivních horninách;
- c) Lopata pro extrémní podmínky se používá pro práce s vysoce abrazivními materiály a při výskytu značných rázů při těžení;
- d) Lopata velkoobjemová se používá při těžení lehce rozpojitelných horninách, resp. při manipulaci s rozpojenou horninou obsahující kameny.

U nakládacího zařízení je lopata nesena na ramenech výložníku. Lopaty jsou dodávány v provedení jako univerzální nebo víceúčelové. Univerzální lopaty jsou určené pro nakládání rozpojeného materiálu s částečným těžením hornin první a druhé třídy rozpojitelnosti. Víceúčelové lopaty jsou opatřeny přední čelistí s možností vyvození určité svěrné síly čelisti (56 kN) a mohou být používány k přepravě horniny hrnutím, k urovnávání povrchu, ke zpětným zásypům, k provádění částečných zásypů a k nesení břemen.

3.4 Dampr

3.4.1 Charakteristika prováděné práce

Dampr je stroj na kolovém podvozku s vlastním pohonem, vybavený otevřenou korbou, který představuje a vysypává nebo rozprostírá materiál. Nakládání do korby dampru musí být prováděno nakladači. Dampr je využíván pouze při rekultivacích většího rozsahu, kde se jedná o transport velkého množství materiálu na vzdálenosti přesahující 1 500m a v místech s velmi těžkými terénními podmínkami. Na místo nasazení se transportuje rozebraný v dílech ke složení. Proto je třeba patřičně zvážit (Rybníkářství) 172



Obrázek 17- Moxy MT26

3.5 Nakladač

3.5.1 Charakteristika prováděné práce

Nakladač je samohybný stroj pásový nebo kolový s integrovanou vpředu namontovanou nosnou konstrukcí lopaty a pákovou soustavou, který nabírá, těží nebo rýpe materiál prostřednictvím pohybu stroje dopředu, a který zdvíhá, přepravuje a vysypá materiál.

Nakladač se u menších rybníků používá k nakládání vyhrnuté horniny za předpokladu, že hornina je již prosušená a navršená.

4. Vlastní práce: Revitalizace rybníku Hamerníků Doubí

Identifikační údaje:

Název akce: Obnova a rekonstrukce rybníku Hamerníků Doubí, k.ú.
Lásenice

Katastrální území: Lásenice
Okres: Jindřichův Hradec

Správce toku: Zemědělská vodohospodářská správa
 Oblast povodí Vltavy
 Pracoviště Jindřichův Hradec

Doba realizace: 2 roky

Zpracovatel PD: VH atelier, spol. s.r.o.

4.1 Základní údaje

Projektová dokumentace řeší obnovu a rekonstrukci rybníka „Hamerníků Doubí“ v katastrálním území obce Lásenice v okrese Jindřichův Hradec. Nádrž se nachází jihovýchodně od obce Lásenice. Přístupové komunikace k rybníku jsou z obce Lásenice. Příklad k rybníku je po polní a následně po lesní cestě. Vjezd do rybníka lze realizovat z levého břehu u hráze.

Jedná se o neprůtočnou – boční vodní nádrž v povodí Paseckého potoka, která je součástí kaskády rybníčků nad Paseckým rybníkem. Číslo hydrologického pořadí 1-07-03-054. Nadmožská výška lokality je 460 m.

n.m.. Údolní deprese je přehrazena zemní hrází délky cca 110 m a výšky 2-3 m. Plocha nádrže v hladině stálého nadržení je 1,7 ha s retenčním objemem cca 14.150 m³. Voda do rybníka je přiváděna přes napouštěcí – rozdělovací objekt s Paseckého potoka, který protéká mimo vlastní nádrž vedle pravého břehu rybníka. Manipulací na objektu je možné ovládat přítok do rybníka. Další přítoky do rybníka zajišťují stávající odvodňovací příkopy z přilehlého území nad rybníkem. V hrázi se nachází stávající dřevěný džber – požerák, který je umístěn téměř uprostřed tělesa hráze a převádí m-denní vody do níže položeného rybníka „Dolní Hamerníků“. Stávající bezpečnostní přeliv nacházející se na východním břehu nádrže u tělesa hráze je vyústěn do přilehlého koryta Paseckého potoka.

Po obvodu nádrže se nacházejí vzrostlé dřeviny, které včetně břehové zóny nebudou dotčeny. V rámci stavby dojde pouze na návodní straně tělesa hráze k ozdravné prořezávce.

4.2 Účel a zdůvodnění stavby

Rybník je z velké části zanesen splaveninami a to v celé ploše. Hloubka vody se pohybuje kolem 0,5 m. Průměrná mocnost sedimentů je cca 0,66 m. Objem nánosů je více jak 50% akumulacího prostoru. Je navrženo odtěžení dnových sedimentů. Objem sedimentů dle zaměření je 11.220 m³. Odbahnění bude provedeno ve třech fázích.

1. fáze Odvodnění rybníka
2. fáze Odtěžení rybníčních sedimentů s přesunem na mezideponii a uložení
3. fáze Rekultivace vytěžených objemů rybníčních sedimentů

V rámci opravy a odbahnění nádrže je navrženo ponechání stávající břehové zóny bez zásahu. Bude ponechán podél obou břehů rybníka 1 – 1,5 m široký pás stávajícího dna s pozvolným přechodem na dno nádrže. Ve zcela původním stavu tak budou ponechány stávající pobřežní partie. V rámci stavebních prací nebudou prováděny žádné vegetační úpravy. Budou zachovány všechny stávající dřeviny podél břehů s výjimkou návodního líce hráze.

4.3 Výchozí podklady

- 1) Katastrální snímky a kopie map pozemkového katastru
- 2) Výškopisné a polohopisné zaměření
- 3) Terénní průzkum
- 4) Stanoviska správců inženýrských sítí a správce toku

Dotčené zájmy

- obec Lásenice – stavba na území obce
- ZVHS, Oblast povodí Vltavy – správce vodního toku Pasecký potok
- Pozemky na kterých bude prováděno odbahnění rybníka jsou ve vlastnictví stavebníka – WASTECH a.s.

4.4 Členění stavby

Z hlediska stavebního bude akce členěna na stavební objekty. Z hlediska postupu provádění prací bude odbahnění rybníka rozděleno do několika fází.

SO-01: Odbahnění rybníka

- 1) Vypuštění a odvodnění dna rybníka
- 2) Vymístění rybníčních sedimentů ze dna rybníka na mezideponii
- 3) Přesun a uložení rybníčních sedimentů na určené lokality
- 4) Úprava a rekultivace uložených sedimentů

SO-02: Oprava funkčních objektů

SO-03: Oprava tělesa hráze

4.5 Charakteristika územní stavby

4.5.1 Lokalizace zájmového území

Zájmové území se nachází v okrese Jindřichův Hradec cca 1,0 km jihovýchodně od obce Lásenice. Vodní nádrž se nachází v údolní nivě Paseckého potoka v nadmořské výšce cca 460 m. n.m.. Plocha nádrže v zátopě při hladině stálého nadržení je 1,7 ha. Přístup na zájmové území je od obce Lásenice po místní komunikaci a následně po polní a lesní cestě. Podél břehů nádrže jsou břehové porosty, které v nátokové části přechází v náletové porosty uchycené na zamokřených loukách. Území nádrže je převážně obklopeno lesními pozemky, které nebudou stavbou dotčeny.

4.5.2 Klimatické podmínky

Meteorologická stanice: Jindřichův Hradec

Nadmořská výška: 464 m n.m.

Hydrologické poměry:

V rámci projektové dokumentace je uvažováno s rekonstrukcí vypouštěcího objektu – základové výpusti a vyčištěním a opravou napuštěného (rozdělovacího) objektu a bezpečného přelivu.

Navrhovanými opatřeními nedojde ke změně odtokových poměrů ani manipulaci vody v nádrži

Hydrologické číslo povodí : 1 – 07 – 03- 05

Profil: hráz rybníka Horní Hamerníků
(vlastní povodí rybníka)

Plocha v km² : 0,15

Tabulka 2 - N – leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6

Profil : V úrovni hráze rybníka Horní Hamerníků
(vodoteč – Pasecký potok)

Plocha v km^2 : 2,59

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek: 697 mm

Dlouhodobý průměrný roční průtok (Q_a) : $0,019 m^3 \cdot s^{-1}$

Tabulka 3 - M – denní průtoky (Q_{md}) v $l \cdot s^{-1}$

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_M	48	30	21	16	13	10	8	6	5	3	2	1	0,4

Tabulka 4 - N – leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	1,7	2,4	3,4	4,2	5,1	6,3	7,3

4.5.3 Popis současného stavu

Vodní nádrž se nachází v údolní nivě při Paseckém potoku. Zájmové území leží v nadmořské výšce 460 m n.m.. Jedná se o neprůtočnou vodní nádrž napájenou kanálem, který je levostranným odbočením Paseckého potoka. Rozloha nádrže je cca 2,6222 ha.

Nátok do nádrže – rozdělovací objekt se v současnosti nachází pod vrstvou nánosů, které budou odstraněny. Odtok nádrže je zabezpečen stávajícím dřevěným objektem spodní výpusti a původním dřevěným potrubím. Vtok umístěný v patě národního líce hráze se v současné době nachází pod nánosy splavenin. Samotná konstrukce objektu výpustného zařízení je ve špatném nevyhovujícím stavu a v rámci stavby bude

zrekonstruována. Manipulace s hladinou v nádrži je umožněna dlužemi. Pod odtokovým potrubím výpustného zařízení navazuje rybník Dolní Hamerníků bez znatelného odpadního koryta. Rybník Dolní Hamerníků je napájen buď z rybníka Hamerníků Doubí (Horní Hamerníků) Nebo z Paseckého potoka.

Bezpečnostní přeliv nádrže je v pravém břehu rybníka u tělesa hráze. Jedná se o boční bezpečnostní přelivy lichoběžníkového profilu. Přelivnou hranu tvoří profil odtoku s pevným prahem. Vody odtékají přímo do přilehlého koryta Paseckého potoka. Přeliv je poškozen a podemlet.

Nádrž je provedena zemní sypanou hrází délky cca 110 m , na které se nachází vzrostlé i náletové dřeviny. Návodní líc je na několika místech poškozen a je nutno provést v místě hladiny SN jeho opevnění kamenným pohozem, který bude hráz chránit proti dalšímu poškozování vlnami.

Zátopa nádrže je zanášena splaveninami přinášenými tokem a plachy z povodí sousedícího přímo s územím nádrže převážně ze zemědělsky využívaných pozemků. V současnosti se jedná o zabahněnou nádrž. V nátokové části se splaveniny nacházejí cca 20-40 cm pod úrovní stávající hladiny. Na ploše u přívodního koryta je rozšířen náletový porost zapojený do břehového porostu nádrže. Průměrná mocnost sedimentů je 0,66 m. Je potřebné rybniční dno odbahnit a zajistit tak zvětšení - obnovení akumulčního a retenčního objemu v nádrži.

4.6 Stavebně technické řešení stavby

Odbahnění rybníka je řešeno tak, aby nepříznivé vlivy na životní prostředí byly minimalizovány. Zde je nutno zohlednit nejen technické aspekty prováděných prací, ale také časové rozlišení prováděných prací.

4.6.1 Odbahnění rybníka

Vlastní odtěžení nánosů v zátopě rybníka manipulace s nimi vyžaduje několik na sebe navazujících etap.

4.6.2 Vypuštění a odvodnění dna rybníka

Vypuštění rybníka bude provedeno v dostatečném předstihu tak, aby se rybníční sedimenty samovolně odvodnily a dostaly do rypného stavu. Ve dně rybníka je nutno, netvoří-li se samovolně, vyhloubit odvodňovací strouhy směrem k výpustnému zařízení. Předpokládaná doba odvodnění rybníka je 3-4 měsíce.

Zahájení vypouštění rybníka je nutno projednat se správcem toku.

Nejvhodnějším obdobím pro zahájení vypouštění rybníka se vzhledem k péči o životní prostředí jeví konec vegetačního období tj. říjen – listopad. Při vypouštění doporučujeme zajistit přemístění vyskytovaných obojživelníků do jedné blízké lokality odbornou organizací.

4.6.3 Těžba rybníčních sedimentů a jejich přesun na deponii

Vjezd do rybníka bude zřízen v severozápadním cípu u hráze z příjezdové cesty. Tento vjezd bude provizorní a bude po provedení odbahnění odstraněn a břeh rybníka znovu upraven. Vjezd do rybníka bude zřízen ze silničních panelů uložených do štěrkopískového lože mocnosti 0,25 m. Lože bude rozprostřeno na upravenou a zhutnělou pláň. Šířka vjezdu bude 3 m a délka 20 m. Plocha zpevněného provizorního panelového sjezdu bude cca 60 m².

Manipulační komunikace na dně rybníka nebude řešena. Pod sedimenty se předpokládá dostatečně únosné „tvrdé“ dno rybníka. Šířka této komunikace bude 3m. Manipulace bude směřovat od vjezdu podél hlavní odvodňovací strouhy.

Těžba rybníčních sedimentů bude prováděna tak, že sedimenty budou přibližovány k manipulačnímu pruhu, kde budou nakládány a odváženy. Při těžbě v rybníce bude únosnost dna 20-40 kPa. Je předpokládáno s objemem 11 220 m³ rybníčních sedimentů. V rámci přesunů i těžby sedimentů je nutno nepoškodit přirozeně kolmatované dno rybníka {totéž platí při přípravě manipulačního pruhu ve dně rybníka}- Z tohoto důvodu je nutné, aby během

provádění zemních prací v rybníce byla průběžně prováděna kontrola mocností vrstvy sedimentů a stav dna rybníka.

Dno nádrže bude vyspádováno v příčném sklonu 0,5% k ose nádrže. Osa nádrže je vedena od nátoky k výpustnému objektu (požeráku) v podélném sklonu 0,5%.

Po odtěženích rybníčních sedimentů ze dna rybníka bude odstraněn vjezd do rybníka a břeh znovu upraven do původního stavu.

4.6.4 Litorální zóna

Podél břehů bude ponechán stávající pás šířky cca, 1 — 1,5 m příbřežní zóny. Zůstanou tak zachovány stávající břehové partie bez zásahu. Jedná se o mírně podemleté břehy, které zabezpečují úkryty pro vodní živočichy. Dno rybníka bude vyspádováno od této příbřežní zóny do sklonu 1:3 a dále naváže na sklon 0,5 %.

Přilehlé území nad rybníkem je protkáno odvodňovacími strouhami jak na lesních pozemcích tak na louce u přítokového koryta a koryta Paseckého potoka kde se nachází stávající zamokřené území - stávající mokřadní plocha mimo vlastní plochu rybníka. Jedná se o mozaiku mokřadních porostů a trvalých drobných volných vodních ploch. Hloubky -70 cm pod hladinou rybníka zajišťují přítomnost volných vodních ploch, hloubky -20cm rozvoj bažinatých porostů a hloubky -40 cm rozvoj zatopených litorálních porostů. Stávající mokřadní a zamokřené plochy slouží k rozmnožování populací obojživelníků a stavbou nebudou dotčeny.

4.6.5 Uložení rybníčních sedimentů

S uložením rybníčních sedimentů se počítá na ornou půdu. Odvodněné sedimenty budou naloženy a přesunuty na místo deponie, kde budou uloženy do neuhutněného násypu vyrovnávajícího místní nerovnosti a urovnaného do mírného 2-3% svahu. Sediment bude ukládán ve vrstvě cca 1,5 m tak, aby na povrchu sedimentu nevznikaly bezodtoké „louže“. Je předpokládáno že po konsolidaci vrstvy uložených sedimentů se sníží vrstva uložených sedimentů

o 20-30% tj na 1-1,2 m. Odvodněný sediment bude dále zemědělsky zapraven do půdy.

4.7 Oprava funkčních objektů

4.7.1 Rekonstrukce bezpečnostního přelivu

Pro převádění n-letých průtoků z přilehlého povodí rybníka je v pravém břehu u tělesa hráze umístěn bezpečnostní přeliv. Přeliv je nutno rekonstruovat z důvodu zajištění bezpečnosti a dobré funkce rybníka. Taktéž je nutno provést opevnění vývaru – dopadiště kamenným záhozem. Zához bude zajištěn proti posunutí a rozplavení zajišťovacími prahem.

Vlastní přeliv tvoří lichoběžníkové koryto, jehož dno bude před prahem v délce 3,0 m stabilizováno kamenným záhozem s urovnáním líce.

4.7.2 Rekonstrukce požeráku

Pro převádění m – denních průtoků z rybníka do navazujícího spodního rybníka slouží dřevěný požerák a dřevěné potrubí. Objekt je umístěn v ose tělesa hráze a je ve špatném technickém stavu. V rámci stavby je navržena jeho kompletní výměna včetně výpustného potrubí a výpustního čela.

Výpustný objekt – požerák tvoří čtvercová šachta s rozměry 1,4 x 1,23 m vodostavebního betonu HV4 B20 T50. Tloušťka stěn je 0,3 m. Výška požeráku je 2,65 m. Vrchní líc je shodný s upravenou korunou tělesa hráze. Manipulaci s vodou bude zajišťovat dvojitá dlužová stěna šířky 0,6 m. Vtok do šachty požeráku ze dna nádrže zajišťují předsazená křídla z vodostavebního betonu, která kopírují návodní líc tělesa hráze. Dno nátoku je opevněno kamennou dlažbou. Vody pokračují z požeráku navazujícím odtokovým potrubím DN 400 mm délky 15,0 m s podélným sklonem nivelety 0,5 %. Potrubí je na vzdušné straně hráze ukončeno výpustním čelem z kamenného zdiva. Vypuštění je zaústěno přímo do navazujícího rybníka Dolní Hamerníků. Dno pod výpustí je stabilizováno kamenným záhozem.

Oprava – výměna výpustného potrubí si vyžádá překop tělesa hráze. Potrubí bude uloženo na vrstvu podkladního betonu na podkladky a bude obetonováno vodostavebním betonem. Obetonování bude mít sklon stěn 1:10, tak aby byla zajištěna dobrá přilnavost zpětného násypu. Zpětný zásyp je nutné provést z jílovité zeminy s mírou hutnění min. 95% PS. Přístup k požeráku z koruny hráze bude zajištěn mobilní lávkou. Vstup do požeráku bude zakryt uzamykatelným poklopem. Stěny požeráku budou pro lepší začlenění konstrukce do přírodního prostředí z vnější pohledové strany obloženy dřevěným impregnovaným obkladem.

4.7.3 Oprava tělesa hráze

Těleso hráze je zemní celkové délky 110 m. Po koruně hráze je používána přístupová cesta k přilehlým lesním pozemkům. Návodní líc hráze bude urovnán do sklonu 1:3. Vzdušný líc zůstane zachován ve stávajícím sklonu.

Koruna stávající zemní hráze bude v rámci opravy urovnána na kótu 465,20 m n.m. v délce 75 m. Násypy koruny hráze jsou navrženy tak, aby převýšení hráze bylo min 0,6 m. nad max. hladinou. Na obou koncích bude koruna hráze napojena na stávající terén cesty. Bude tak zasypáno snížení hráze v jejím středu. Šířka koruny hráze bude urovnána na původní šířku $b=3,0$ m.

Na povrchu návodního líce bude provedeno opevnění hrubým kamenivem frakce 63-125 mm v tloušťce vrstvy 0,25 m sahající 0,5 m pod úroveň hladiny stálého nadržení a 0,4 m nad maximální hladinou nádrže. Pod tímto opevněním bude filtrační vrstva o tloušťce 0,1 m z kameniva frakce 16-32 mm. Těleso hráze bude na návodním líci od koruny po navrhované opevnění ohumusováno v tloušťce 0,1 m a oseto. Kamenitý materiál na doplnění opevnění návodního líce doporučujeme z místních lokalit.

4.7.4 Dopravní napojení stavby

Lokalita deponie i lokality pro následné umístění sedimentů jsou voleny tak, aby nedošlo k nepřijatelnému zatížení komunikací dopravou materiálu. Vjezd do rybníka bude realizován z levého břehu v porostu nad

hrází. Sediment bude na deponii přesunován po cestě. Tato felonie bude následně sloužit i ke konečnému uložení sedimentů. Používání komunikací je nutno projednat s obcí.

Použité cesty budou během akce a zejména po jejím ukončení upraveny a odpovídajícím způsobem zpevněny. Upraven do původního stavu bude rovněž i vjezd do rybníka.

4.8 POV zařízení staveniště

Obecný návrh postupu prací na odbahnění rybníka:

1. Vypuštění rybníka
2. Stokování dna a jeho odvodnění
3. Zřízení vjezdu do rybníka a přístupové komunikace ve dně rybníka
4. Přibližování a těžba rybníčních sedimentů a jejich přesun na deponii
5. Příprava deponie pro uložení sedimentů
6. Současně s těžbou sedimentů bude probíhat i přesun odvodněných sedimentů na deponii včetně jejich konečného uložení
7. Uložení sedimentů na deponii
8. Oprava bezpečnostního přelivu
9. Oprava požeráku a výpustného potrubí
10. Odstranění vjezdu do rybníka a úprava břehů rybníka
11. Znovu napuštění rybníka
12. Oprava a údržba použitých cest
13. Konečná úprava a rekultivace ploch s uloženými sedimenty

Bod 10. je nutno provádět průběžně po celou dobu realizace akce.

Zařízení staveniště bude po dohodě s obcí a vybraným zhotovitelem upřesněno při předání staveniště před zahájením vlastních prací. Na stavbě se nepředpokládá spotřeba elektrické energie. V případě nutnosti bude řešit dodavatel vlastní elektrocentrálou.

4.9 Ochranná pásma

Zájmová lokalita se nenachází v ochranné krajinné oblasti ani v pásmu hygienické ochrany vod. Dle zák.č. 141/92 Sb. §4 je rybník významným krajinným prvkem.

4.10 Péče o životní prostředí

Z hlediska zásahu do životního prostředí dané lokality je tento minimalizován. Zásah do břehu rybníka bude proveden pouze v prostoru vjezdu do rybníka tj. v šířce cca 10 m v místě volné přístupu k břehu. Těžba sedimentů bude prováděna výhradně ze dna rybníka. Do horní části rybníka v prostoru přítoku s pozemky mokřadního charakteru nebude zasahováno a sedimenty budou odstraňovány pouze z plochy stálého nadržení tj. sedimenty za běžných stavů pod vodou. Dopravní trasa není vedena podél rybníka, ale po stávajících cestách a v polích mimo pobřežní lokality.

Jediným zásahem do okolního životního prostředí je doporučována ozdravná prořezávka porostů a dřevin na návodním líci tělesa hráze. Další vliv v území bude mít uložení sedimentu na zemědělskou půdu. Zde je ovšem nutno podotknout, že se jedná o jemnozrnné rybníční sedimenty mající původ právě na těchto pozemcích. V jistém smyslu lze uložení rybníčních sedimentů v povodí rybníka považovat jejich navrácení na původní místo.

Na základě rozborů vzorků rybníčních sedimentů i na základě průzkumu v povodí rybníka nebude na pozemky deponií a po jejich zapravení do půdy umístěna znečišťující zátěž ohrožující životní prostředí.

Výsledný efekt:

Navrhovaná obnova nádrže věnuje mimořádnou pozornost biologické hodnotě vodní nádrže a okolního prostředí. Zvolené řešení s ponecháním mokřadní plochy – litorální zóny a příbřežních pásů poskytne respektive zachová plnohodnotné podmínky pro rozvoj mokřadních společenstev živočichů. V rámci odbahnění nádrže je navrženo ponechání zóny u břehů nádrže.

Při realizaci stavby budou docíleny uvedené ekologické efekty:

- odbahnění rybníka s ponecháním mokřadní plochy s kombinací mokřadních porostů a litorální zóny budou zachovány příznivé podmínky pro život vodních organismů vázaných na stojaté vody.
- Obnovená vodní nádrž bude dále působit jako vhodný krajinný prvek na zájmovém území a bude mít jednoznačně příznivý vliv na životní prostředí.

Celkově dojde k obnovení funkce vodní nádrže a obnovení zásobního prostoru. Dále dojde ke zvýšení druhové diverzity v okolí nádrže. Zvýší se ekologická a estetická úroveň řešeného území.

4.11 Hydrotechnické výpočty – posouzení

Bezpečnostní přeliv – upravené koryto odtoku do Paseckého potoka

- Koruna přelivu
- práh ve dně lichoběžníkového koryta – kóty 464,5 m n.m.
 - šířka dna lichoběžníkového koryta – 2,0 m
 - účinná délka přelivu 2,5 m

(při sklonu svahů 1:1,5)

Vtok do koryta z rybníka – odtok skluzem

- paprsek do výšky $h = 0,55$ m
- H_{MAX} na úrovni 465,05 m n.m.

Kapacita stávajícího bezpečnostního přelivu odpovídá při výšce přepadového paprsku $h = 0,55$ m pro převedení povodňového průtoku $Q_{100} = 1,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, který je stanoven ČHMU z přilehlého povodí pro rybník $F = 0,15 \text{ km}^2$.

4.12 Parametry nádrže

Vodní nádrž bude mít hladinu stálého nadržení a neovladatelný retenční objem.



Obrázek 18 – Rybník Hamerníků Doubí před revitalizací



Obrázek 19 – Rybník Hamerníkůoubí v průběhu prováděných prací

Parametry nádrže:

Plocha vodní hladiny při hladině stálého nadržení	17 000 m ²
Plocha vodní hladiny při maximální hladině	19 300 m ²
Plocha litorální zóny	1 900 m ²
Objem vody při hladině stálého nadržení – zásobní objem	14 150 m ³
Ovladatelný ochranný zásobní prostor nádrže	2 200 m ³
Neovladatelný retenční prostor nádrže	9 980 m ³
Objem vody při maximální hladině	26 330 m ³
Hloubka vody při HSN maximální	1,85 m
Průměrná	1,5 m
Hloubka vody při H _{MAX} maximální	2,5 m
Hladina stálého nadržení	464,40 m n.m.
Hladina ovladatelného retenčního prostoru	464,50 m n.m.

Maximální hladina H_{MAX}	465,05 m n.m.
Kóta koruny hráze	465,20 m n.m.

Výkaz výměr:

Vjezd do prostoru rybníka	1x
Objem těžených sedimentů (viz kubaturový list)	11 220 m ³
Nakládání sedimentů	22 440 m ³
Plocha zpevněného vjezdu	60 m ²
Odvodňovací příkopy	150 m
Úprava pláně	15 000 m ²
Svahování břehů ve dně	2 000 m ²
Uložení sedimentů – deponie	11 220 m ³
Oprava výpustného zařízení včetně potrubí	1x
Oprava bezpečnostního přelivu	1x
Vyčištění vtokového objektu	1x
Urovnání koruny hráze	75 m
Opevnění návodního líce hráze v délce	110 m

Tabulka 5 - Kubaturový list (odstranění sedimentu)

Číslo řezu	staničení	vzdálenost	Plocha			Hmota
			Jednotlivé	souhrnné	průměrné	
PF X	-15		0.00			
		40		99.50	49.75	1990.00
PF 02	25		99.50			
		25		205.50	102.75	2569.00
PF 03	50		106.00			
		25		213.00	106.50	2663.00
PF 04	75		107.00			
		25		209.50	104.75	2619.00
PF 05	100		102.50			
		28		168.00	84.00	2352.00
PF 06	128		65.50			
		42		65.50	32.75	1379.00
PF Y	170		0.00			
Celková hmota						11 220.00

4.13 Vyhodnocení vzorků nánosů – rybničního sedimentu

Na základě zpracovaného projektu byly provedeny odběry sedimentu. Odběr kalových sedimentů ze dna rybníka byl proveden v jednom odběrném bodě z hloubkového horizontu 0,3 m pod povrchem dna. Odebraný vzorek byl analyzován v akreditované laboratoři soudním znalcem.

V tabulce č. 4 je provedeno porovnání výsledků rozborů dle jednotlivých ukazatelů s limitními hodnotami uvedenými ČSN 465735. Průmyslové komposty a dále ve vyhlášce MŽP 382/2001 Sb. z 9.11. 2001 kterou se upravují některé podrobnosti ochrany ZPF.

Tabulka 6 – Porovnání výsledků rozborů sedimentů

Ukazatel	Jednotka	ČSN 465735	Vyhláška MŽP 382/2001 13/1994	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C	Vzorek sedimentu
As	Mg/kg	10	30	30	65	100	2,8
Cd	Mg/kg	2	5	0,5	10	25	0,17
Cr	Mg/kg	100	200	130	450	800	24
Be	Mg/kg		7.VII				0,13
Cu	Mg/kg	100	500	70	500	1000	43
Co	Mg/kg		25/50				3,4
Mo	Mg/kg		5.V				1,6
Hg	Mg/kg	1	4	0,4	2,5	15	0,21
V	Mg/kg		150/220				45
Ni	Mg/kg	50	100	60	180	300	35
Pb	Mg/kg	100	200	80	250	500	18
Zn	Mg/kg	300	2500	150	1500	3000	112
AOX	Mg/kg		500				0,018
PCB (Σ)	Mg/kg		0,6	2,5	5	10	0,0023

Jak vyplývá z výsledků laboratorních analýz všechny analyzované parametry vyhovují limitním hodnotám uvedeným ve vyhlášce MŽP č. 382/2001 – O podmínkách použití upravených kanálů na zemědělské půdě, kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu ve vyhlášce MŽP 13/94 Sb. z 23.12. 1993.

Sledované ukazatele rovněž splňují Kritéria A pro znečištění zemin.

Sediment lze aplikovat na zemědělský půdní fond – ornou půdu.

Po dohodě investora s vlastníky pozemků bude sediment uložen na pozemky vedené jako orná půda. Sediment bude po odvodnění rozprostřen a zapraven zemědělským způsobem do půdy.

5. Položkový rozpočet stavby

Tabulka 7 - Rozpočtové náklady

	rozpočtové náklady
základ pro DPH 19 %	3 587 996,00
DPH	681 719,00
základ pro DPH 0 %	0
DPH	0
cena celkem za stavbu	4 269 715,00

Tabulka 8 – Celkové náklady

číslo a název objektu/provozního souboru	Cena celkem	základ DPH 19%	základ DPH 0%	DPH celkem
01 Odbahnění rybníka	2 804 307	2 356 560	0	447 746
02 Hráz + práce v zátopě	658 049	552 983	0	105 067
03 Výpustné zařízení	328 458	276 015	0	52 443
04 Zpevněný sjezd	478 901	402 438	0	76 463
celkem za stavbu	4 269 715	3 587 996	0	681 719

Z daných výsledků vyplývá, že jakákoliv údržba melioračních objektů je velmi nákladná a náročná na zpracování.

6. Závěr

Z výsledků práce je patrné, že údržba melioračních objektů zahrnuje velmi rozmanité činnosti. To s sebou nese i požadavky na rozmanitost mechanizace pro provádění údržby, resp. rozmanitost pracovních adaptérů strojů.

Proces údržby je spojen s mnoha problémy a obtížemi, vyplývajícími ze zvláštností těchto prací. Složitost a specifičnost prací limitují komplexní mechanizaci pracovních operací a ekonomickou efektivnost technologických postupů údržby melioračních objektů. Jsou to zejména různorodost a složitost pracovních podmínek, sezónní charakter mnohých prací, z toho plynoucí nízká a občasná potřeba strojů, obtížné ekonomické hodnocení, různorodost a rozptýlenost pracovišť a v neposlední řadě i velmi vysoká energetická náročnost některých pracovních operací.

Vzhledem k tomu, co bylo výše uvedeno, se využívají sériově vyráběné stroje s pracovními adaptéry, které jsou používány i v jiných odvětvích (zemní stroje, stavební stroje, lesní mechanizace, zemědělské stroje), které se účelově upravují a využívají. Na trhu jsou k dispozici moderní stroje, které mohou nést velké množství různých adaptérů a stávají se tak univerzálními. Jsou to například dozery, univerzální zemní stroje, univerzální zemní nakladače, hutnící mechanizace a rýpadla s velkým výběrem výložníků, násad a pracovních lopat. Své místo si díky univerzálnosti prováděných prací nacházejí také skrejpry, které v sobě zahrnují 5 různých zemních strojů.

Rekultivace rybníku je velmi náročná a nákladná přestavba a je důležité správně odhadnout, jaké zásahy daný objekt potřebuje, a které je firma schopna s dostupnou mechanizací provést. Důležité jsou i přípravné práce a ověření možnosti ukládání sedimentů v nejbližším okolí objektu a možnost odstraňovat dřeviny bránící pohybu mechanizace při provádění prací. Obtíže mohou nastat při řešení kontinuálního průtoku vody. Z tohoto důvodu je třeba předem připravit varianty prací při nepříznivých povětrnostních podmínkách (trvalý déšť, přívalové srážky) a řešení s tím souvisejících kritických situací (zaplavení mechanizace, eroze půdy, rozliv do okolí a poškození sousedních objektů a porostů).

Důležité je, aby byla respektována legislativa z hlediska vodohospodářského a ochrany životního prostředí. Nutné je zjištění vlastnictví sousedících pozemků a příjezdových dočasných cest a detailního vyřešení všech problémů, které z této skutečnosti vyplývají. Měl by se brát ohled na okolní krajinu (kolem objektu, příjezdové cesty pro mechanizaci), aby nebyla zásahem nenávratně poničena.

7. Summary

In my diploma work I engage in the mechanization for the regular maintenance of building for the wateragricultural meliorations of piece of lands.

The applicable mechanization:

Dampr, Skrejpr, Dozer, graftmachine, bushescut.....

My proper work I engage on revitalization of pond names Hamerníkú Doubí near by the village Lásenice.

Out of the results of my proper work is evident, that the revitalization of ponds is very exacting and expensive work

8. Seznam použité literatury

- [1] Celjak, I. : Stroje pro zemní a lesní práce I, skripta ZF JU České Budějovice 1998
- [2] Celjak, I. : Stroje pro zemní a lesní práce II, skripta ZF JU České Budějovice 2000
- [3] Holý, M. a kol. : Odvodňovací stavby SNTL/ALFA Praha 1984
- [4] Katalog Phoenix-Zeppelin, Graspoc, Zlín
- [5] Kolektiv autorů: Meliorace luk a pastvin, Skripta VS Zemědělské Brno 1988
- [6] Svoboda, F. : Meliorační stavby, SNTL Praha 1961
- [7] Vaněk, A. : Moderní strojní technika a technologie zemních prací ACADEMIA 2003
- [8] Volejník, M. a kol. : Meliorační příručka, SZN Praha 1962
- [9] Zemědělec 8/2004 str. 30, 31
- [10] Zemědělec 10/2004 str. 34, 34
- [11] Firma Kavyl s.r.o. se sídlem v Brně

9. Přílohy

Tabulka 9 - Návrh metodiky činnosti odstraňování nánosů ze suchých nádrží

Objekt	Mechanizace	Metodika činnosti	Poznámka
Suché nádrže	Rýpadla, bezzubá dokončovací lopata s maximálním objemem pro daný stroj	Snímají usazeniny a ukládají je na liniové skládky za strojem v ose pojezdu. Ze skládek je hornina rýpadly nakládána na odvozní prostředky a odvážena do vzdáleného okolí nádrže	Podle úrovně zamokření jsou používány široké pásy
	Dozery, rýpadla	Přemísťují vodorovně horninu (nánosy) po vrstvách a ukládají ji na skládky. Ze skládek je hornina rýpadly nakládána na dopravní prostředky a odvážena do okolí, kde je dozery rozprostírána	
	Dozery s dozerovým zařízením pro tilt a angle pohyb	Přemísťují vodorovně horninu do blízkého okolí nádrže bez nakládání. Horninu (nánosy) rozprostírají ve vhodných místech tak, aby vzhledem k terénním podmínkám nedocházelo ke zpětnému zanášení	
	Skrejpry s nuceným nakládáním rozpojené horniny do korby	Rozpojují horninu (nánosy) se současným nakládáním do korby. Horninu odvázejí po upravovaných cestách do okolí nádrže, kde horninu rozprostírají a utužují vlastním pojezdem	Obtížně se pohybují v málo únosných terénech a na vlhkém povrchu
	Univerzální zemní stroj s víceúčelovou (čelist'ovou) nakládací lopatou	V závislosti na charakteru usazenin lze využít rýpací zařízení tohoto stroje nebo víceúčelovou nakládací lopatu, která je požitá pro vodorovné přemístění horniny na skládky. V obou případech je hornina (usazeniny) nakládána tímto strojem na odvozní prostředky. V některých případech lze horninu odvážet v lopatě tohoto stroje na krátké vzdálenosti a využít tuto horninu pro zásypy nebo úpravu povrchu	

Tabulka 10 - Návrh metodiky činnosti odstraňování nánosů z odvodňovacích objektů

Objekt	Mechanizace	Metodika činnosti	Poznámka
Stavby k odvodnění pozemku povrchoým odvodněním	Rýpadla, čistící lopata (profilová lopata Dozer, Univerzální zemní stroj	Rýpadlo příslušné velikostní kategorie pojíždí na předem zvolené vhodné straně podél objektu a kolmo na osu objektu. Průběžně odstraňuje z objektu nánosy, které ukládá vedle stroje nebo za stroj v linii nebo na oddělené skládce. Zároveň upravuje svahy. Usazeniny na skládkách jsou rozprostírány se současným urovnáváním povrchu v okolí objektu nebo jsou nakládány na odvozní prostředek a odváženy mimo objekt na skládku nebo k dalšímu využití	Podle úrovně zamokření jsou používány široké pásy, v místě, kde nelze pojíždět mimo koryto, lze využít samohybné rýpadlo, které se pohybuje v korytě nebo nad korytem
	Univerzální zemní stroj s víceúčelovou nakládací lopatou	Univerzální zemní stroj pojíždí podél objektu, průběžně odstraňuje rýpacím zařízením nánosy z koryta. Nánosy ukládá za stroj nebo vedle stroje. Nánosy rozprostírá a urovnává povrch s využitím víceúčelové nakládací lopaty po ukončení činnosti spojené s odstraňováním nánosů	Za předpokladu dobré únosnosti terénu v okolí objektu
	Univerzální dokončovací stroj	Univerzální dokončovací stroj pojíždí podél objektu, průběžně odstraňuje čistící lopatou nánosy z koryta. Nánosy ukládá za stroj nebo vedle stroje. Nánosy zároveň rozprostírá a urovnává povrch s využitím lopaty	Podle únosnosti terénu je možné volit kolový podvozek nebo pásový podvozek

Tabulka 11 - Návrh metodiky činnosti odstraňování nánosů z protierozních příkopů

Objekt	Mechanizace	Metodika činnosti	Poznámka
Protierozní příkopy	Rýpadla, čistící lopata (profilová lopata Dozer, Univerzální zemní stroj	Rýpadlo příslušné velikostní kategorie pojíždí podél objektu a průběžně odstraňuje z objektu nánosy, které ukládá vedle stroje nebo za stroj v linii nebo na oddělené skládce. Usazeniny na skládkách jsou rozprostírány se současným urovnáváním povrchu v okolí objektu nebo jsou nakládány na odvozní prostředek a odváženy mimo objekt na skládku nebo k dalšímu využití	Podle úrovně zamokření jsou používány široké pásy, v místě, kde nelze pojíždět mimo koryto, lze využít samohybné rýpadlo, které se pohybuje v korytě nebo nad korytem
	Univerzální zemní	Univerzální zemní stroj pojíždí podél	

	stroj	objektu, průběžně odstraňuje rýpacím zařízením nánosy z koryta. Nánosy ukládá za stroj nebo vedle stroje. Nánosy rozprostírá a urovnává povrch s využitím víceúčelové nakládací lopaty po ukončení činnosti spojené s odstraňováním nánosů	
--	-------	--	--

Tabulka 12 - Návrh metodiky činnosti odstraňování bylinných nárostů ze suchých nádrží

Objekt	Mechanizace	Metodika činnosti	Poznámka
Suché nádrže	Mulčovač nesený v tříbodovém závěsu traktoru	Traktor pojíždí v pružích a odstraňuje nárosty. Posečenou hmotu ponechává na místě	Pokud není porost využíván pro jiné účely (zemědělství)
	Žací stroj bubnový nesený v tříbodovém závěsu traktoru	Traktor pojíždí v pružích a odstraňuje nárosty. Posečenou hmotu ponechává na místě	Posečenou hmotu lze využít jako krmiva
	Žací stroj lištový	Traktor pojíždí v pružích a odstraňuje nárosty. Posečenou hmotu ponechává na místě	Posečenou hmotu lze využít jako krmiva

Tabulka 13 - Návrh metodiky činnosti odstraňování bylinných nárostů z odvodňovacích objektů

Objekt	Mechanizace	Metodika činnosti	Poznámka
Odvodňovací objekty	Křovinořez s tříbřitým (čtyřbřitým) kotoučem (žacím adaptérem)	Pracovník provádí systematické sečení po obou stranách objektu a odstraňuje byliny a traviny ze svahů	Vhodné tam, kde jsou problémy s nasazením mechanizace nesené na stroji
	Křovinořez se strunovým adaptérem (průměr struny 2 mm)	Pracovník provádí sečení zbytků porostu u objektů jako jsou drobné meliorační stavby (mostky)	Dokončovací práce po jiném mechanismu
	Cepový žací stroj umístěný na hydraulickém rameni neseném na traktoru	Likvidace nárostů je prováděna při jízdě jedním směrem. Při jízdě zpět se provádí sečení druhé strany. Posečená hmota je ponechána na místě	

Tabulka 14 - Navrhovaná mechanizace pro operativní údržbu melioračních objektů

Pracovní operace	Pracovní mechanismus	Mechanizace pro pohon	Poznámka
Doplňování vhodné sypaniny na poškozená místa	Lopata Výklopná korba nákladního automobilu, přívěsu	Univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač	Samojízdný stroj
Úprava povrchu, rozprostírání	Dozerové zařízení	Dozer pásový nebo kolový, grejdr, univerzální čelní nakladač	Samojízdný stroj
Hutnění podkladu - zásypů	Hutnicí mechanismus	Vibrační desky obousměrné, pěchy, malé vibrační válce	Vezený, samojízdný
Odstranění naplavenin a horninových závalů	Dozerové zařízení	Dozer, grejdr, univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač	Dozer nutno přepravit na podvalníku, Samojízdný
Odstranění stromových závalů	Naviják	Motorová řetězová pila, Univerzální kolový traktor s lesnickou nástavbou, dozer	Nesená mechanizace Samojízdný
Vodorovné přemístění výkopku bez naložení	Dozerové zařízení	Dozer, grejdr, univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač	Samojízdný

Tabulka 15 - Navrhovaná mechanizace pro plánovanou údržbu melioračních objektů

Pracovní operace	Pracovní mechanismus	Mechanizace pro pohon	Poznámka
Odstranění nadzemní části drobných dřevin – keřů	Pilový kotouč	Křovinořez	Nesený obsluhou
Odstranění nadzemní části víceletých dřevin - kácení stromů	Pilový řetěz	Motorová řetězová pila	Nesená obsluhou
Zpracování nadzemní části dřevin	Štěpkovač	Traktor s třibodovým závěsem a vývodovou hřídelí, vlastní pohon	Nesený v třibodovém závěsu traktoru, přívěsný
Odstranění travin	Mulčovač	Traktor	Samojízdný – nesený
Zpracování dřevin a travin včetně kořenového systému	Frézy lesní (drtiče)	Traktor	Samojízdný – nesený
Úprava povrchu rozvlákněním nadzemní a částečně podzemní části dřevin	Frézy půdní	Traktor, rýpadlo, univerzální čelní nakladač	Samojízdný – nesený
Odstranění pařezů	Pařezové frézy	Traktor pro pohon frézy, samojízdná fréza na pařezy	Samojízdný – nesený
Odstranění travin a jednoletých dřevin	Žací stroj cepový	Traktor, rýpadlo, hydraulický jeřáb, Křovinořez pro dočištění kolem stromů a překážek	Samojízdný – nesený
Odstranění travin	Žací stroj bubnový	Traktor	Samojízdný – nesený
Odstranění bylin a dřevin pod ohradníky a kolem stromů a jiných překážek v terénu	Podeskávač ohradníků	Traktor	Nesený

Odstranění travin	Žací stroj nožový	Traktor, žací trávni malotraktor	Samojízdný
Vytrhávání dřevin	Trhač křovin a dřevin	Traktor s třibodovým závěsem	Nesený
Přesazování dřevin	Přesazovač dřevin	Traktor s třibodovým závěsem, odvozní prostředek s korbou	Nesený

Tabulka 16 - Navrhovaná mechanizace pro plánovanou údržbu melioračních objektů – ošetření doprovodných dřevin

Pracovní operace	Pracovní adaptér	MEP	Poznámka
Úprava korun stromů		Motorová řetězová pila, ruční pila, nůžky	Nesený
Úprava tvarů keřů a stromů		Nůžky na dřeviny (plotostříhy) s pohonným motorem	Nesený
Odstranění poškozených stromů		Motorová řetězová pila	Nesený
Dosadba dřevin a keřů	Vrtací nástroj	Motorový jamkovač Zemní vrtací stroj	Nesený

Tabulka 17 - Navrhovaná mechanizace pro plánovanou údržbu melioračních objektů – úpravu svahů

Pracovní operace	Pracovní mechanismus	Mechanizace pro pohon	Poznámka
Doplňování vhodné sypaniny na poškozená místa	Lopata Výklopná korba nákladního automobilu, přívěsu	Univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač	Samojízdný stroj
Úprava svahů – oprava erozních rýh, povrchové urovnání	Lopata	Univerzální dokončovací stroj, rýpadlo	Samojízdný stroj
Hutnění podkladu – zásypů	Hutnicí mechanismus	Vibrační desky obousměrné, pěchy, malé vibrační válce	Vezený, samozjízdný

Tabulka 18 - Navrhovaná mechanizace pro plánovanou údržbu melioračních objektů – údržbu příkopů

Pracovní operace	Pracovní mechanismus	Mechanizace pro pohon	Poznámka
Odstranění nánosů (sedimentů)	Lopata Výklopná korba nákladního automobilu, přívěsu	Univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač, malorýpadlo	Samojízdný stroj
Odstranění závalů	Lopata	Univerzální zemní stroj, univerzální čelní nakladač, malorýpadlo	Samojízdný stroj
Oprava poškozených míst	Lopata Hutnicí mechanismus	Univerzální zemní stroj, vibrační desky obousměrné, pěchy, malé vibrační válce	Samojízdný stroj vezený, samozjízdný
Odstranění bylin a drobných dřevin	Cepový žací stroj	Traktor s příkopovým čistěčem, Křovinořez (dočištění kolem překážek)	Samojízdný

Tabulka 19 – Vazba mechanizace na údržbové práce staveb k vodohospodářským melioracím pozemků

Prováděné práce	DOZER	RYPADLO	UZS	GREJDR	DAMPR, NAKL.AUT.	VÁLEC	UNC	MULOČOVAČ	SKREIPR	ŠTĚPKOVAČ	DRTIČ	NAKLADAČ	MŘP, KŘOVINOŘEZ	KOMPAKTOR	DRENÉR	JEŘÁB	PŘÍKOPOVAČ	TELESKOP. NAKL.	VRTACÍ STROJ	DUSADLA, PĚCHY
Zakládání rybníků a vodních nádrží	X	X	X		X	X						X				X		X	X	X
Stavby odvodňovacích příkopů	X	X	X	X	X				X			X							X	X
Stavba ochranných hrází	X	X		X	X	X						X								X
Stavba podrobných odvodňovacích zařízení	X	X	X		X		X					X			X					X
Zemní úpravy a osázení zelení				X	X		X													
Údržba melioračních ploch	X		X				X	X		X	X		X	x						
Údržba odvodňovacích zařízení										X	X		X				X	X		