

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studentská 13, 370 05 České Budějovice

Katedra zemědělské techniky

**NÁVRH SOUBORU MANIPULAČNÍCH A
DOPRAVNÍCH ZAŘÍZENÍ PŘI ODSTRAŇOVÁNÍ
NÁDLEDKŮ POVODNÍ ZPŮSOBENÝCH
PŘÍVALOVÝMI DEŠTI**

(bakalářská práce)

Kristýna Tomková

2013

Vypracovala: Kristýna Tomková

Osobní číslo: Z10078

Ročník: třetí

Akademický rok 2012/2013

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Zadávací katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.

Číslo bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce:

Termín odevzdání bakalářské práce: 12. Dubna 2013

Celkový počet stran: 69

České Budějovice

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna TOMKOVÁ**
Osobní číslo: **Z10078**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Návrh souboru manipulačních a dopravních zařízení při odstraňování následků povodní způsobených přívalovými dešti.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem práce je provést analýzu manipulačních zařízení a prostředků vhodných pro odstraňování následků povodní způsobených přívalovými dešti a stanovit návrhy a zásady pro optimální využití těchto zařízení.

Metodický postup:

1. Analýza možných následků způsobených vodou z přívalových dešťů;
2. Analýza pracovních operací nutných k odstranění následků způsobených vodou z přívalových dešťů;
3. Analýza používaných manipulačních zařízení a prostředků vhodných k realizaci pracovních operací nutných k odstranění následků způsobených vodou z přívalových dešťů;
4. Analýza moderních manipulačních zařízení a prostředků vhodných k realizaci pracovních operací nutných k odstranění následků způsobených vodou z přívalových dešťů nabízených na trhu v současné době;
5. Na základě sběru dat a provedených analýz stanovit návrhy a zásady pro využití moderních manipulačních zařízení a prostředků vhodných k realizaci pracovních operací nutných k odstranění následků způsobených vodou z přívalových dešťů.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **60 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Celjak, I.: Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací, ZF České Budějovice, 2009, 133 s.;

Celjak, I.: Dopravní a manipulační zařízení, ZF České Budějovice, 2010, 120 s.;

Celjak, I.: Odstranění povodňových škod a obnova území po povodni v obcích, Vydavatelství Baštan, 2012, 98 s.;

Kic, P.: Dopravní a manipulační stroje I., Základy logistiky, Praha, Česká zemědělská univerzita, 2008. 44 s.;

Kovář, M.: Ochrana před povodněmi, vydavatelství TRITON, 2004, 152 s.;

Syrový, O. a kol.: Doprava a manipulace v zemědělství, Profi Press, 2008, 248 s.;

Časopis Komunální technika, vydavatel Profi Press Praha, ISSN 1802-2391;

Katalog Phoenix Zeppelin, Praha, dostupný u firmy RENTAL, Okružní, České Budějovice;

Katalog firmy ELVA PROFI, Rudolfovska 107, České Budějovice.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivo Celjak, CSc.**

Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **14. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**

Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
Strojní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 2. března 2012

ABSTRAKT

Cílem této práce je zjednodušit rozhodování při odstraňování škod po povodních způsobených přívalovými dešti. Dále poskytnout základní informace o zemních strojích, přídatných pracovních adaptérech a dopravních zařízeních, které jsou vhodné pro odstranění škod způsobené povodněmi, protože po přírodních katastrofách není důležitá kvalita techniky, ale znalost využití techniky.

ABSTRACT

The aim of thesis is to simplify decision making in the aftermath of the floods caused by torrential rain. The thesis gives basic information about utilization of farm machinery, auxiliary working adapters and traffic appliance suitable for realization of work plans to remove the flooding consequences, because after natural disasters is not important quality of technique, but knowledge of the use of technology.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské – diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum... Podpis studenta

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Ivo Celjakovi, CSc. za cenné rady, ochotu a pomoc při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala svým rodičům a blízkým za podporu při mém studiu na Jihočeské univerzitě.

Obsah

0 Úvod.....	11
1 Povodeň.....	12
1.1 Dělení a druhy povodní.....	13
1.1.1 Dělení dle Zákona o vodách (ČR)	13
1.1.2 Další typy povodní	14
1.2 Faktory ovlivňující vznik a průběh povodní	15
1.3 Předpověď povodně.....	16
1.3.1 Lokální povodňové varovné systémy (LPVS).....	16
1.3.2 Modelová hydrologická předpověď	17
1.3.3 Srážko-odtokové modely (s-o).....	17
1.3.4 Model SNOW-17	18
1.3.5 Systém integrované výstražné služby (SIVS).....	18
1.3.6 Stupně povodňové aktivity	19
1.4 Povodně v číslech	21
1.4.1 Česká republika.....	21
1.4.2 Svět.....	21
1.5 Opatření při hrozícím nebezpečí vzniku povodně dle platného zákona	22
1.6 Protipovodňová ochrana	22
1.6.1 Opatření v krajině a technická opatření.....	23
1.6.2 Aktivní a pasivní opatření	24
1.6.3 Mobilní protipovodňové bariéry	24
1.6.4 Příprava domácnosti na povodeň	25
1.7 Co dělat v průběhu povodní	26
1.8 Co dělat po povodních	26
1.9 Povodně ve městě	27
1.9.1 Krizové řízení, štáb a plán	27

1.10	Následky povodní	29
2.	Strojní technika pro odstranění škod po povodních.....	30
2.1	Seznam dopravní a manipulační techniky pro odstranění škod po povodních:	31
3.	Univerzální zemní stroje	32
3.1	Využití univerzálního stroje po povodních	32
3.2	Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace	33
3.3	Dělení univerzálních zemních strojů.....	33
4	Nakladače	35
4.1	Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace.....	35
4.2	Teleskopický nakladač.....	36
4.3	Smykem řízené nakladače.....	38
4.3.1	Přídavné pracovní adaptéry (nástroje), pro různé pracovní operace	38
5	Dozery	39
5.1	Přídavné pracovní nástroje, pro různé pracovní operace	39
	Tabulka 5: Dělení dozerů dle výkonu motoru a provozní hmotnosti	39
5.3	Buldozéry	40
5.4	Angldozéry	40
5.5	Tiltlozéry	40
6	Grejdry	41
7	Rýpadla	43
7.1	Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace	43
7.2	Sací rýpadla	43
7.3	Lopatová rýpadla	44
7.4	Kráčivé rýpadlo.....	44
8	Dampry.....	45
9	Harvestory	46

10	Hydraulický jeřáb.....	47
10.1	Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace	47
11	Traktor	48
12	Motorová řetězová pila.....	49
12.1	Využití motorové řetězové pily	49
13	Hutnící mechanismy	50
13.1	Způsoby hutnění	50
13.2	Vibrační desky.....	50
13.2.1	Dělení vibračních desek	50
13.3	Válce	52
13.3.1	Pneumatikové válce.....	53
13.4	Vibrační pěchy	54
13.4.1	Využití vibračních pěchů.....	54
14	Moderní technika	55
14.1	Rýpadlo Volvo EC250D-EC300D	55
14.2	Grejdry New Holland F 106.6 a F 156.6	56
14.3	Dozer PR 764 Litronic	57
14.4	Kompaktní jeřáb REEDYK C 3410	58
15	Přehled strojních zařízení a přídavných pracovních adaptérů k realizaci pracovních operací.....	59
16	Závěr	65
	Seznam použité literatury.....	67
	Seznam obrázků.....	68
	Seznam tabulek.....	69

0 Úvod

V České republice jsou povodně nejničivější přírodní katastrofou, která způsobuje ztráty na lidských životech a značné materiální škody. Jiné přírodní katastrofy se u nás vůbec nevyskytují nebo nemají tak ničivé účinky jako v jiných částech světa. Proto je důležité dobře sledovat příznaky, které by mohli vést k povodním, dále je důležité umět se na povodně řádně připravit a po povodních využít co nejlépe dostupnou techniku k odstranění škod způsobené touto přírodní katastrofou.

1 Povodeň

Dle zákona se povodněmi rozumí „přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku. Přechodné výrazné stoupnutí vodní hladiny konkrétního vodního toku, při kterém se voda z koryta vylévá, způsobuje následné zaplavení bezprostředního i blízkého okolí vodního toku, ohrožuje životy a majetek, devastuje životní prostředí a působí značné materiální škody.“

Povodeň je živelná pohroma, která vzniká nadměrným množstvím srážek nebo vznikem překážky ve vodním toku. Dále může být povodeň způsobena na jaře rychlým táním sněhu, kdy pak systém nestačí vodu odvádět. Existují také povodně mořské, které jsou způsobeny podmořským zemětřesením, při kterém jsou vytvářeny přívalové vlny nazývané tsunami, dále vznikají mořské povodně, kvůli silnému větru ženoucímu vodu k pobřeží nebo pokud se nahromadí voda během přílivu a nemůže odtéct.

Povodně nebyly a nejsou vždy brány negativně. Například na území jihovýchodní Asie jsou povodně způsobené monzunovými dešti potřebné k prosperujícímu zemědělství. V Egyptě každoročně dochází k zaplavení zemědělské půdy vodou z řeky Nil, která přináší sedimenty zúrodnující půdu. Ale nesmí se dostat do oblastí, kterou obývají lidé nebo jsou zde lidské výtvoř. Problém u povodní jsou nejen škody materiálové, ale povodně sebou nesou také škodlivé látky, jako jsou například infekce nebo nebezpečné chemické látky z továren.

V České republice (v mírném podnebí) se povodně nedají příliš dopředu předpovídat, jsou zde nepravidelné. U nás mají povodně pouze negativní vliv. Představují největší nebezpečí z živelných pohrom, které způsobují materiálové a ekologické škody, devastaci kulturní krajiny a ztráty na životech. [2]

1.1 Dělení a druhy povodní

1.1.1 Dělení dle Zákona o vodách (ČR)

a) Přírozené povodně - jsou způsobeny přírodními vlivy

- Zimní a jarní povodně

Pro vznik těchto povodní je nutná zásoba vody ve sněhu a kladné teploty vzduchu, které trvají kolem 2-3 dnů po sobě. Pokud začne růst rychlost větru při kladných teplotách, začne se urychlovat přenos tepla do vrstev sněhu. Což povede k rychlejšímu tání sněhové pokrývky. Tání je také závislé na dešťových srážkách, které jsou nebezpečné v době oblevy.

Tyto povodně se nejčastěji vyskytují na podhorských tocích.

- Letní povodně vznikající dlouhotrvajícími regionálními dešti

Tyto povodně vznikají vícedenními srážkami, které jsou většinou vázány na výskyt cyklony v blízkosti nebo přímo na území České republiky.

Významnou roli při těchto povodních hraje rychlost, poloha a směr postupu cyklony vzhledem k místu postiženého povodněmi.

Kvůli omezené plošné rozloze intenzivnějších srážek povodně nepostihují nikdy současně většinu území České republiky.

- Letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity

Povodně vznikají díky srážkám, které mají krátkou dobu trvání (většinou jen několik hodin), velkou intenzitu (desítky milimetrů za hodinu) a půda nestačí absorbovat vodu, která pak odtéká rychle po povrch. Obvykle jsou doprovázeny bouřkami.

Tyto povodně jsou charakterizovány náhlým nástupem, rychlým vzestupem hladiny, prudkou povodňovou vlnou a krátkým trváním. Lokálně mohou způsobit velké škody, jelikož voda teče velmi rychle a má značnou kinetickou energii. Činitelé vzniku jsou studené a zvlněné fronty

- Ledové povodně

Vznikají zamrznutím řeky, čímž se zmenšuje její průtočný profil a jsou také způsobeny krami ledu, které vytvářejí překážky, za kterými se nashromažďuje voda a zaplavuje okolí.

b) Zvláštní povodně – jsou způsobeny umělými vlivy (například protržením hráze vodního díla)

– největší povodeň tohoto typu u nás se nastala v roce 1916 protržením přehrady Bíla Desná, která se nachází v Jizerských horách [2]

1.1.2 Další typy povodní

- **Tsunami** – je vyvoláno zemětřesením pod oceánem, při kterém vznikají série po sobě jdoucích vln (vlny se pohybují až stovky kilometrů v hodině a dosahují výšky desítek metrů)
 - také vzniká i na jiné vodní ploše po sesuvu velkého kusu svahu
- **Bouřlivý příliv** – vzniká kombinací přílivu a větrných bouří (tropických bouří, tajfuny a hurikány)
- **Jökulhaup** – tento typ povodně vzniká při výbuchu sopky, kdy láva najednou rozpustí ledovec a sníh na vrcholu sopky (nejčastěji na Islandu)
- **Bahnotoky** – tato povodeň je způsobena srážkami, které nasytí půdu, ta poté ztratí svou pevnost a po svahu se valí směs bahna, vody a kamení
- **Povodně z podzemních vod** – dochází k nim, když podzemní voda vzestoupá na povrch [3]

1.2 Faktory ovlivňující vznik a průběh povodní

Mezi základní faktory ovlivňující vznik a průběh povodní patří předběžné a příčinné faktory. Faktory předběžné vznikají několik dnů až měsíců před vznikem povodní.

Do této skupiny faktorů patří výška sněhové pokrývky a její vodní hodnoty, nasycenost povodí, promrznutí půdy atd. Příčinné faktory vznikají několik hodin až dní před začátkem povodní a je spouštěcím mechanismem. Patří sem trvalé deště, přívalové srážky, rychlost proudění vzduchu atd.

Další vlivy ovlivňující průběh povodní:

- **Infiltrace**

Tento pojem vypovídá o vsakování vody do půdních vrstev a podzemních vod. Vsakování závisí na vlastnostech půdy, jimiž jsou například pórovitost nebo mocnost.

- **Intercepce**

Tento pojem ukazuje zadržující vliv rostlinstva na padající srážky. Vliv lze ovlivnit například druhem rostlin nebo jejich hustou. Rostliny na povrchu mohou zpomalovat vodu a tím prodloužit dobu vsakování do půdy.

- **Retence**

Je schopnost zpomalit odtok postupným naplňováním deprese terénu. Tím se dočasně akumuluje voda v rovinném terénu více než ve sklonitém.

- **Kapacita říční sítě**

Udává naplnění koryta toku včetně vody, která je vtlačena do podpovrchových částí břehu hydrostatickým tlakem.

Tyto faktory jsou dále podmíněny tvarem i plochou povodí, sklonem terénu, délkou toku nebo nadmořskou výškou. [2]

1.3 Předpověď povodně

Předpověď povodní je jednodušší na větších tocích. Pro tyto toky je dělána hydrologická předpověď, která je výsledkem matematického výpočtu pohybu vody atmosférou a krajinou. Tyto výpočty jsou zpracovávány Českým hydrometeorologickým ústavem.

Předpovědi se dají dělit dle doby, na kterou dokážou předpovědět povodňovou situaci. Za prvé jsou tradiční systémy, které předpovídají povodně zasahující větší oblasti a s delší dobou předpovědi. Takovému povodně jsou většinou typu jarních a zimních povodní, dané táním sněhu. Tyto systémy má nestarost především národní meteorologická služba. Za druhé se vyskytují jevy, které jsou charakterizovány rychlým vzrůstem a poklesem vodního stavu při krátké a intenzivní srážce nad malou oblastí. Tyto jevy se velice špatně předpovídají. Přívalové deště mohou nastat kdykoliv, kdekoliv s malým nebo žádným varováním. To znamená, že se hlídají oblasti náchylné k přívalovým deštům pomocí lokálních povodňových varovných systémů.

Schopnost dobře a včas předpovědět krizové situace je velmi důležité, organizace pak dokážou reagovat rychle a efektivně. Takovouto předpovědí se můžou zachránit lidské životy, zmenšit škody na majetku i v krajině.[3]

1.3.1 Lokální povodňové varovné systémy (LPVS)

LPVS je lokální systém varující před povodněmi. Nejen že poskytuje včasné varování před povodněmi, ale také poskytuje informace pro vodní hospodářství. Tyto systémy se dělí na manuální, automatické nebo kombinace.

Manuální systém funguje na zaškolených dobrovolnících, kteří sbírají data, které pak dodávají povodňovému koordinátorovi. Dále se pomocí tabulek a grafů dělají předpovědi.

Automatický systém je složen z čidel a ty poskytují data přes sběrnou síť do počítače. Například lze systém založit na čidlu pro měření hladiny. Pokud hladina přesáhne mezní hodnotu, čidlo pošle signál na místní úřad, kde se spustí světelný nebo akustický alarm. [3]

1.3.2 Modelová hydrologická předpověď

Po povodních v roce 1997 v České republice se začaly vyvíjet modelové hydrologické předpovědi. V plném provozu začaly být využívány v roce 2001.

„Modely počítají, jak velká část srážkové vody z krajiny odteče bezprostředně po srážce a jak rychle se koncentruje do vodních toků. K tomu jsou použity matematické rovnice, které zjednodušeně popisují realitu procesů infiltraci do půdy, proudění vody po povrchu a v půdě a další hydrologické procesy (akumulace a tání sněhu, pohyb vody v korytech toků...).“[4]

1.3.3 Srážko-odtokové modely (s-o)

Tyto modely jsou používány pro dvě oblasti. Za prvé pro operativní předpověď s časovým předstihem. Druhá oblast využívá těchto modelů pro návrhy a vyhodnocování protipovodňových opatření.

Modely s-o mohou být využity i v kombinaci s jinými modely (např. s modely Snow-17). „S-o modely bývají často součástí komplexních systémů, které vytváří uživatelské prostředí pro další fáze zpracování dat jako např., kalibraci parametrů modelu, prezentaci výsledků, optimalizace parametrů, vazby na databáze a GIS a pod.“ [4]

1.3.4 Model SNOW-17

Tento model znázorňuje proces tání a tvoření sněhové pokrývky podle zaznamenaných údajů o teplotě okolního vzduchu.

Matematicky vyjadřuje různé procesy jako například plošný rozsah sněhové pokrývky a výměnu tepla mezi sněhem a vzduchem nebo výměnu tepla mezi sněhem a půdou. Pro upřesnění výpočtu model využívá měřené vodní hodnoty sněhu. [3]

1.3.5 Systém integrované výstražné služby (SIVS)

SIVS je výstražná služba poskytovaná Českým hydrometeorologickým ústavem a Odborem hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu.

Po konzultaci těchto dvou ústavů se vydá výstražná informace, která obsahuje jaké je meteorologické a hydrologické nebezpečí, a jaká je možnost škod, rozsah postiženého území, případně i ohrožení životů.[3]

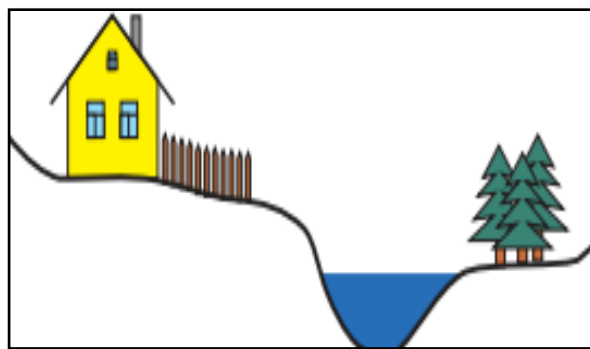
1.3.6 Stupně povodňové aktivity

Jednotlivé číselné stupně označují situaci ohledně míry ohrožení lidí a jejich majetku při blížících se povodni nebo právě probíhajících povodni.

Dle zákona České republiky máme **tři stupně** povodňové aktivity:

1. stupeň = Stav bdělosti

Stav bdělosti nastává tehdy, kdy by mohla vzniknout povodeň. Při tomto stupni se zahajuje hlídková a hlásná činnost na vodních tocích. Tento stav ohlašuje předpověď povodně i Český hydrometeorologický ústav. Voda je stále v korytu, ale průtok je nadprůměrný.

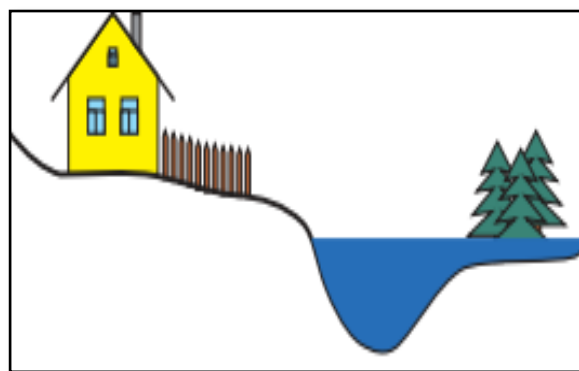


Obrázek 1: Stav bdělosti

2. stupeň = Stav pohotovosti

Tento stav je ohlášen tehdy, když nebezpečí přeroste do opravdové povodně. Vývoj situace se sleduje a začíná protipovodňová ochrana a opatření dle povodňového plánu.

Voda vytéká z koryt, zaplavuje přilehlá území, ale nepůsobí žádné škody.

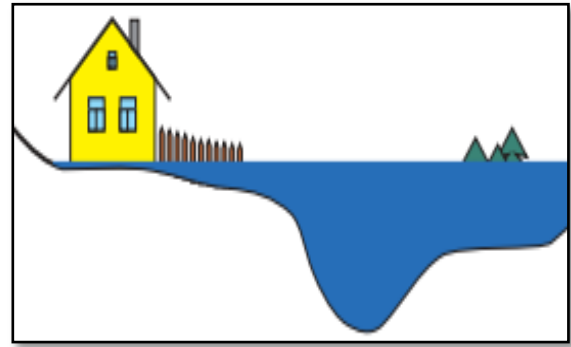


Obrázek 2: Stav pohotovosti

3. stupeň = Stav ohrožení

Stav ohrožení je vyhlášen při nebezpečí vzniku materiálových škod a ohrožení životů. Začínají zabezpečovací a záchranné akce.

Voda zaplavuje území, kde vznikají škody. [3]



Obrázek 3: Stav ohrožení

1.4 Povodně v číslech

1.4.1 Česká republika

- 1432 – povodeň, kdy bylo pobořeno 5 pilířů Karlova mostu (oprava mostu trvala 71 let)
- 1845 – jedna z největších povodní na území Čech a Moravy v novověku
– maximální průtok vody Prahou byl odhadován na 4500 m³/s
- 1890 – povodeň, kdy byl poničen Karlův most
– maximální průtok vody Prahou byl odhadován na 3975 m³/s
- 1997 – povodeň na území Moravy a Slezska
– zahynulo 49 lidí, zničeno 2151 domů, strženo 26 mostů, celkové škody odhadnuty na 63 miliard korun
- 2002 – největší povodeň od roku 1845
– zahynulo 17 lidí, postiženo 753 obcí, stav nouze vyhlášen v 7 krajích, celkové škody odhadnuty na 73,3 miliard korun, maximální průtok vody Prahou byl 5300 m³/s

1.4.2 Svět

- 413 – povodně v Číně (udává se, že zemřelo přes 6 miliónů lidí)
- 1931 – Čína, řeka Huang Ho utopila 4 miliony lidí a milionu dalších vzala domy
- 1953 – povodně zničily 500 km hrází v Nizozemí, 43 000 domů, zahynulo 1 800 lidí a utopilo se 50 000 ks dobytka
- 2010 – Pákistán
– zahynulo nejméně 2 000 lidí, 4 miliony lidí ztratilo domovy, škody byly odhadnuty na 4 – 5 miliard dolarů [2]

1.5 Opatření při hrozícím nebezpečí vzniku povodně dle platného zákona

- stanovení záplavových území
- vymezení směrodatných limitů stupňů povodňové aktivity
- příprava účastníků povodňové ochrany
- povodňové prohlídky
- povodňové plány
- příprava předpovědní a hlásné povodňové služby
- varování při nebezpečí povodně
- zřízení a činnost hlídkové služby
- organizační a technická příprava
- vytváření hmotných povodňových rezerv
- vyklízení záplavových území
- činnost předpovědní povodňové služby
- činnost hlásné povodňové služby
- evidenční a dokumentační práce [1]

1.6 Protipovodňová ochrana

Povodním se nedá zcela zabránit, lze se proti nim jen bránit a eliminovat škody. Protipovodňová ochrana se například zabývá definováním záplavových zón, předpověďmi, školením veřejnosti, regulací zemědělské činnosti v ploše povodí, budováním nádrží a údržbou koryt.

Rozdělení opatření protipovodňové ochrany:

- Opatření v krajině a technická opatření
- Aktivní opatření a pasivní opatření [2]

1.6.1 Opatření v krajině a technická opatření

Opatřením v krajině lze snížit průtok velkých povodní a jsou hlavně realizovány úpravami pozemků, tak aby se voda zachycovala v povodí a zpomaloval se její odtok. Mezi úpravy patří zalesňování a zatravňování břehů, vytvářením protierozních mezí. Přírozená záplavová území by měla být zachovávána a vhodně využívána (tj. umožnit jejich zaplavení při povodních).

Dále je sledována a vyhodnocována stabilita svahů, jelikož způsobuje velké škody v krajině i na budovách a může zhoršit povodně.

Technická opatření slouží k zachycení části objemu povodně, snížení průtoků a k zabránění rozlití. Patří sem například přehrady, nádrže, zvětšování koryt, výstavba ochranných hrází a opevňování koryt nebo nádrží.

Přehrady mají za úkol dlouhodobě vyrovnávat přirozené, časově nerovnoměrné rozložení průtoků, což vede ke skoro ideálnímu hospodaření s akumulovanou vodou. U přehrad je objem dělen na zásobní a ochranný (tato část objemu je výrazně menší).
[2]



Obrázek 4: Přehradní nádrž

1.6.2 Aktivní a pasivní opatření

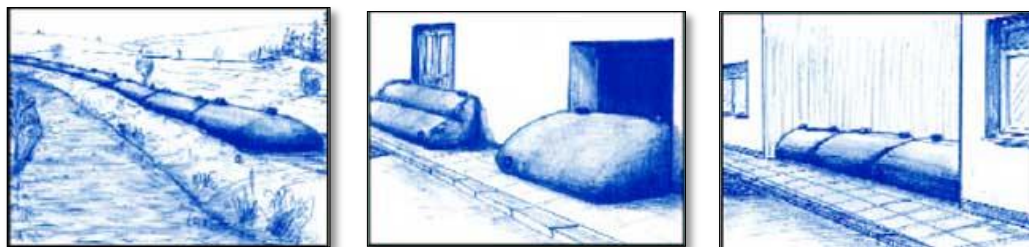
Aktivní protipovodňová opatření jsou založena na preventivním přístupu při využívání záplavových území. Hlavním cílem aktivních protipovodňových opatření v tomto pojetí je zajistit optimální rozvoj v záplavových územích a tím rovněž optimalizovat dopad povodňových škod na národní hospodářství. Znamená to, že tato opatření řeší problém škod ex ante pomocí principu individuální odpovědnosti za využívání oblastí v okolí řek.

Pasivní protipovodňová opatření jsou přijímána k ochraně majetku, který byl v záplavovém území již umístěn. Jsou přijímána na ochranu majetku obyvatel, kteří se již v záplavovém území usídlili – tj. dobrovolně se rozhodli nést riziko. Významný rozdíl oproti aktivním protipovodňovým opatřením je ten, že na realizaci pasivních opatření je potřeba vynaložit dodatečné (soukromé či veřejné) prostředky. [2]

1.6.3 Mobilní protipovodňové bariéry

a) **Pryžový vak** – doveze se na místo, rozvine se a naplní vodou

- staví se před vchody, navyšuje břehy řek nebo zadržuje vodu při možnosti rozlítí do ulic



Obrázek 5: možnosti využití pryžového vaku (ZDROJ: Top centrum)

b) Desky nebo profily z lehkých slitin – v předem připravených drážkách se upevní sloupky a mezi ně se vkládají desky nebo profily

- Protipovodňová stěna – pás táhnoucí se podél nábřeží nebo komunikace, jeho výhodou je, že se dá stále prodlužovat nebo zvyšovat pouhým zabudováním drážek
- Výplň oken nebo dveří – tyto výplně se vyrábí na míru dle přání zákazníka

1.6.4 Příprava domácnosti na povodeň

Když nastane povodeň, může se každý z nás dostat do takové situace, že se ocitne bez elektrického proudu a tím i bez světla, tepla a možnosti poslouchání rádia nebo sledování televize. Na tuto situaci je třeba se připravit.

- Ověřit, zda je nemovitý/movitý majetek dostatečně pojištěn.
- Připravit "povodňový balíček" s důležitými dokumenty, bateriovým rádiem, mobilním telefonem, baterkou, holinkami, gumovými rukavicemi, nepropustným oblečením, lékárníčkou a dekou
- Připravit dokumenty o pojištění a seznam důležitých telefonních čísel (krizová čísla, obecní úřad apod.)
- Uschovat cenné věci, důležité dokumenty na výše položená místa
- Zjistit, kterými otvory by mohla voda vniknout do objektu (okna, dveře, větrací otvory, odpady) a připravit prostředky k zamezení nebo omezení vniknutí vody (př. pytle s pískem)
- Ověřit místa a funkce uzávěrů přívodu vody, plynu a elektrické energie
- Připravit vlastní protipovodňový plán [1]

1.7 Co dělat v průběhu povodní

Při povodních probíhají následující opatření:

- řízené ovlivňování odtokových poměrů
- povodňové záchranné práce
- povodňové zabezpečovací práce
- zabezpečení náhradních funkcí a služeb na území zasaženém povodní

K těmto opatřením také patří dokumentační práce, vyhodnocení povodňové situace i se vzniklými povodňovými škodami, vyhodnocení příčin negativně ovlivňující průběh povodní, vyhodnocení opatření a vyhodnocení návrhů povodňových opatření.

[1]

1.8 Co dělat po povodních

Po povodních je důležité vše zdokumentovat, kvůli náhradě škod pojišťovny nebo případným příspěvkům státem.

Zdroj pitné vody je nutné zkontrolovat odborníkem a posoudit kvalitu vody.

Vlastníci studní musí studnu vyčistit, několikrát odčerpat vodu, desinfikovat ji a laboratorně vodu prověřit.

Dále je velice důležité nechat zkontrolovat stav obydlení nejlépe odborníkem, hlavně z hlediska statiky, rozvodů a kanalizace. V neposlední řadě odklidit dle rad hygienika kontaminované potraviny, uhynulá zvířata a materiál, který nejde dále použít.

Před vysoušením obydlení je nutné odstranit omítky a obložení stěn, koberce, tapety atd. Pro domy je nejlepší postupné vysychání, ale lze použít například absorpční vysoušeč k rychlému vysušení. [1]

1.9 Povodně ve městě

Hejtman města musí zajistit připravenost města nebo obce na řešení krizových situacích, čímž povodně jistě jsou. Připravenost by měla být zajištěna z materiální, dokumentační, finanční i personální stránky. Proto se zřizuje krizový štáb. Za krizového stavu hejtman musí varovat a informovat obyvatele, dále nařídít a organizovat evakuaci obyvatel a v neposlední řadě řídit činnost města při nouzovém přežití.

1.9.1 Krizové řízení, štáb a plán

Krizové řízení je soubor činností, které jsou realizovány orgány krizového řízení. Toto řízení je zaměřeno na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování a realizování krizových opatření a na jejich kontrolu.

Jako svůj pracovní orgán musí ministerstva a jiné správní úřady (Česká národní banka, hejtman kraje a starosta obce) zřídit krizový štáb. Ten řeší krizové situace, organizuje záchranné a likvidační práce a organizuje cvičení.

Krizový štáb stanoví na základě Krizového zákona v § 15 až 18 nařízení vlády č. 462/2000 Sb krizový plán. Ten by měl obsahovat:

- Seznam mimořádných událostí a pravděpodobnost jejich výskytu.
- Roztřídění událostí do skupin dle toho, které části infrastruktury ovlivňují.
- Kontaktní údaje na osoby, které zastávají roli v případě mimořádné události.
- Seznam potřeb a zdrojů pro jednotlivé skupiny událostí např. náhradní prostory, náhradní vybavení, záložní zdroje atd.
- Odkazy na různé dokumenty, kontakty a poznámky užitečné při odstraňování následků události, které pomohou uvést společnost do normálního chodu.

Konkrétní postupy pro jednotlivé skupiny mimořádných událostí. V postupech se popisují kdo, kdy a jaké provádí činnosti. Kdo koho informuje, kdo a za co zodpovídá a kdy stav mimořádné události končí. [5]

**Tabulka 1: Krizový štáb v Českých Budějovicích ke dni 9.3.2013 (ZDROJ:
<http://www.c-budejovice.cz>)**

Jméno	Funkce	Kontakt	Zaměstnání
Ing. Jan Kostík	vedoucí směny	kostikj@c-budejovice.cz 386 805 001	MM ČB
mjr. Bc. Martin Nosek	vedoucí směny	martin.nosek@jck.izscr.cz 950 230 125	HZS JčK
nrap. Roman Bílek	součinnost a komunikace	roman.bilek@jck.izscr.cz 950 230 142	HZS JčK
Ing. Eduard Nejdí	týlové zabezpečení	nejdle@c-budejovice.cz 386 802 507	MM ČB
Mgr. Pavel Smejkal	analýza situace a plánování	smejkalp@c-budejovice.cz 386 802 929	MM ČB
Ing. Michal Šram	nasazení sil a prostředků	sramm@c-budejovice.cz	MM ČB
František Hrdý	ochrana obyvatelstva	hrdyf@c-budejovice.cz 386 804 301	MM ČB
Ing. Bohuslav Bečvář	finance	becvarb@c-budejovice.cz 386 801 201	MM ČB
JUDr. Jiří Homolka	sekretariát KŠ	homolkaj@c-budejovice.cz 386 802 928	MM ČB

1.10 Následky povodní

Možné následky způsobené povodněmi jsou různorodé. Patří mezi ně například polámané nebo vyvrácené stromy, sesuvy hornin, nánosy, sutě, naplaveniny, narušené objekty atd.

Naplaveninami jsou označovány různorodé předměty, které unášela voda. Ty poté tvoří překážky v podobě hrází.

Stavební sutě vzniklé z poškozených budov, buď zůstávají v blízkosti těchto objektů nebo lehčí materiály jsou odplaveny dál (například do koryt vodních toků).

Nánosy se tvoří v blízkosti obytných oblastí, jelikož jsou to předměty odplavené vodou ze svého původního místa uložení.

Sesuvy hornin vznikají kvůli erozní činnosti. Dojde k podemletí svahu a následnému skluzu horniny.

Tyto následky je třeba po povodních co nejdříve odklidit, aby byla zajištěna dostupnost do postižených oblastí a odstraněna nebezpečí skýtající z těchto následků. K tomu je potřeba různých strojních zařízení. [7]

2. Strojní technika pro odstranění škod po povodních

Po skončení povodní se v místech, kde proudila nebo se rozlila voda, nahromadí různorodé hmoty a předměty, které mohou být nebezpečné a také mohou být překážkou pro dopravní zařízení. Je teda třeba ihned tyto překážky odstranit, aby se zajistila průjezdnost cest a do postižených oblastí se dostal přísun potravin, vody nebo zdravotnická pomoc. Dále je nutné obnovit koryta řek, aby se voda vlila do míst, kde byla před povodní.

Při odstraňování nánosů, popadaných stromů, sesuvů hornin nebo stavebních sutí je potřeba strojní technika, protože odstraňovat škody ručně je pomalé, náročné a dost často i nereálné.

Rozdělení strojní techniky dle škod, které odstraňují po povodních:

- Strojní technika pro odstranění nánosů, naplavenin, sesuvů hornin a stavebních sutí (např. nakladač, dozer, grejdr)
- Strojní technika pro odstranění dřevin (např. rýpadlo, motorová řetězová pila, univerzální zemní stroj atd.)
- Strojní technika pro dopravu břemen (např. nákladní automobily, traktory atd.)
- Strojní technika pro odstranění narušených nebo nestabilních objektů (např. drapáky, hydraulické nůžky, drtící lopata atd.) [8]

2.1 Seznam dopravní a manipulační techniky pro odstranění škod po povodních:

1. Univerzální zemní stroje
2. Nakladače
3. Dozery
4. Grejdry
5. Rýpadla
6. Dampry
7. Harvestory
8. Hydraulický jeřáb
9. Traktory
10. Univerzální dokončovací stroje
11. Motorová řetězová pila
12. Hutní mechanismy [7]



Obrázek 6: Nakladač při odklizení po povodních v obci Jankovice

Stroje budou detailněji popsány v dalších kapitolách této práce.

3. Univerzální zemní stroje

Stroj je vybaven jako nakladač a rýpadlo současně. Tento stroj má vlastní pohon, který mu umožňuje samostatný pohyb mezi pracovišti rychlostí až 40 km/h. Jsou vyráběny s kovovým podvozkem s kloubovým nebo pevným rámem s pracovními zařízeními a nástroji, které jsou ovládány hydraulicky.

Vpředu mají nainstalované nesené nakládací zařízení s nakládací lopatou a vzadu mají namontované rýpací pracovní zařízení s rýpací lopatou. Přejít mezi těmito dvěma zařízeními je velice jednoduchý, stačí, aby se operátor otočil v sedadle od ovladačů jednoho zařízení k ovladačům zařízení druhého.

Pokud je stroj používán jako nakladač, tak stroj nabírá, těží nebo rýpe materiál pohybem stroje dopředu. Pracovní nakládací nástroj je využíván k rozpojování hornin 1. až 3. třídy. Stroj také materiál zdvihá, vysypává a dokáže ho i rozhrnovat. Při hloubkovém rýpání se lopata pohybuje směrem ke stroji a stroj pracuje pod úrovní plochy, na které stojí. Rýpací lopata materiál zdvihá, otáčí a vysypává, ale podvozek se nepohybuje.

Výhodou těchto strojů je jejich mobilita, dobrá průchodnost terénem, nízké kontaktní tlaky na půdu, velmi dobré manévrovací schopnosti, nízká hmotnost a malé rozměry.

[8]

3.1 Využití univerzálního stroje po povodních

- Nakládání sutě a odpadu
- Přemísťování zeminy na kratší vzdálenosti a její urovnání
- Úprava a zprůchodňování cest
- Likvidování zářezů a závalů
- Přemísťování hmotných břemen
- Zakládání příkopů
- Manipulace s kulatinou
- Zametání
- Vyhrnování, nakládání a odvoz sněhu [8]

3.2 Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace

- Různé druhy lopat (drenážní, profilová příkopová, čelist'ová, na kámen, roštová, velkoobjemová, víceúčelová, hloubková, univerzální)
- Jeřábové zařízení
- Drapák (výkopový, dvoučelist'ový)
- Rozrývací zařízení
- Vidle
- Nožové paletizační vidle
- Vrtací zařízení
- Shrnovač
- Hydraulické kladivo
- Zametací zařízení
- Sněžný pluh [8]



Obrázek 7: Dvoučelist'ová lopata

3.3 Dělení univerzálních zemních strojů

Tabulka 2: Rozdělení univerzálních zemních strojů

Skupina	Třída	Jmenovitá provozní hmotnost [kg]	Výkon hnacího motoru [kW]
Malé	01	1600 – 2500	20 – 30
	02	2500 – 3200	30 – 35
	03	3200 – 4000	35 – 40
Střední	04	4000 – 5000	40 – 45
	05	5000 – 6000	45 – 50
Velké	06	6000 – 7000	50 – 60
	07	7000 – 8000	60 – 75



Obrázek 8: Univerzální zemní stroj CAT 432D

4 Nakladače

Nakladače patří mezi stroje s vlastním pohonem a kolovým nebo pásovým podvozkem. Vpředu jsou vybaveny nosnou konstrukcí lopaty s pákovou soustavou. Ta materiál nabírá, těží nebo rýpe, tím že se stroj pohybuje dopředu. Stroj dále materiál zdvihá, přepravuje a vysypává.

V základu musí být nakladače vybaveny montážními úchytkami a spojovacími prvky pro uchycení pracovního zařízení.

Nakladače lze konstruovat s řízením předních, zadních nebo všech kol. Nejčastěji je konstrukce s kloubovým řízením. Dále mohou být smykem řízené nakladače, s prokluzem pásu nebo nezávislým pohybem pásu.

Hlavním pracovním nástrojem je lopata, která je o 100 – 200 mm širší než je šíře samotného stroje, aby mohl nakladač projet v pruhu odebraného materiálu. [8]

4.1 Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace

- Standardní lopata
- Kombinovaná lopata
- Lopata na kamení
- Lopata na lehký materiál
- Víceúčelová lopata
- Nakládací lopata se zvýšeným výsypem
- Sněhová radlice
- Zametací zařízení
- Nakládací bočně výklopná lopata

Tabulka 3: dělení nakladačů dle nosnosti

Nakladače	Nosnost [kN]
Malé	do 5
Lehké	5 – 20
Střední	20 – 50
Těžké	50 – 100
Velmi těžké	nad 100

4.2 Teleskopický nakladač

Tento nakladač má vpředu namontován teleskopický výložník. Výložníky prodlužují dosah pracovního zařízení a lze k nim připevnit různá pracovní zařízení.

Středně velké nakladače mají převodovku, u které lze řadit pod zatížením. Dále jsou vybaveny pohon na všechny čtyři kola, což znamená dobré manévrovací schopnosti na malém prostoru. Při jízdě na silnici jsou řízena pouze přední kola. Dobrá stabilita vede k vyšším rychlostem při dopravování a manipulování s břemeny a vysunutým výložníkem.

Stroj je využíván i vlečení přívěsů, a jelikož je vybaven elektrickými a hydraulickými přípojkami je možné například přívěsy sklápět.[8]

Tabulka 4: Dělení teleskopických nakladačů dle únosnosti v závislosti na výškovém a čelním dosahu

Teleskopické nakladače	Hmotnost [kg]	Nosnost [kg]	Výškový dosah [m]	Čelní dosah [m]
Lehké	5000	2200	5,2	2,8
Střední	8000	3200	11	7,4
Těžké	12000	5000	13,2	8,8



Obrázek 9: Teleskopický nakladač (ZDROJ: www.agromachinery.cz)

4.3 Smykem řízené nakladače

Tyto nakladače mají provozní hmotnost do 6 tun a nosnost do 1850 kg. Jsou to čtyřkolové stroje, u kterých se kola nemohou natáčet dle svislé osy, ke změně směru jízdy je nutné smýkání.

Každá strana pojezdu má vlastní motor, pokud tedy chceme zatočit sníží se otáčky vnitřních kol a otáčky vnějších kol zůstanou stejné jako byly před změnou směru jízdy. Tento styl zatačení je velice výhodný, protože stroje jsou schopny se otáčet s malým poloměrem zatačení a mohou se tedy dobře pohybovat v komplikovaném terénu. [6]

4.3.1 Přídavné pracovní adaptéry (nástroje), pro různé pracovní operace

- Nakládací lopata
- Lopata s přidržovačem
- Dozerová radlice
- Zemní vrtáky
- Hydraulická kladiva
- Rýhovače
- Zametací kartáče
- Frézy na pařezy
- Nosič vidlí
- Silniční frézy
- Rýpací zařízení
- Vibrační válce [8]



Obrázek 10: hydraulické kladivo na nakladači (ZDROJ: firma Kohout)



Obrázek 11: Smykem řízený nakladač JCB Robot

5 Dozery

Opět je to stroj, který je samohybný na kolovém nebo pásovém podvozku. Pomocí pracovního zařízení vyvíjí tlačnou i tažnou sílu. Základní vybavení stroje jsou montážní elementy, pro připevnění jednoho nebo více pracovních zařízení.

Nejpoužívanější pracovní zařízení bývá vepředu radlice a vzadu lze umístit rozrývač, naviják a bočně výkyvný nebo pevný závěs pro tažení přívěsů.

Radlice má tvar zakřivené desky a je schopna odřezávat, hrnout na kratší vzdálenosti, jelikož při delších vzdálenostech dochází ke ztrátám materiálu podél boků radlice, zároveň mohou materiál i rozprostírat. Radlice mohou být rovné, lomené nebo rovné s bočními štíty. [8]

5.1 Přídavné pracovní nástroje, pro různé pracovní operace

- Dozerová radlice
- Zadní rozrývač
- Naviják
- Bočně výkyvný závěs [8]

Tabulka 5: Dělení dozerů dle výkonu motoru a provozní hmotnosti

Výkon motoru [kW]	Provozní hmotnost [kg]
do 60	do 11 000
61 – 110	do 18 000
111 – 180	do 25 000
181 – 350	do 55 000
351 – 500	do 70 000
nad 500	nad 70 000

Dozery dále lze dělit na:

- Buldozéry
- Angldozéry
- Tilt dozéry



Obrázek 12: Dozár firmy CAT

5.3 Buldozéry

Radlice buldozérů je trvale nastavená kolmo ke směru jízdy pohybuje se pouze nahoru a dolů. Buldozéry jsou pásové stroje s širokou radlicí, která hrne materiál na vzdálenost asi 50 metrů a dokáže zeminu hrubě urovnávat. [6]

5.4 Angldozéry

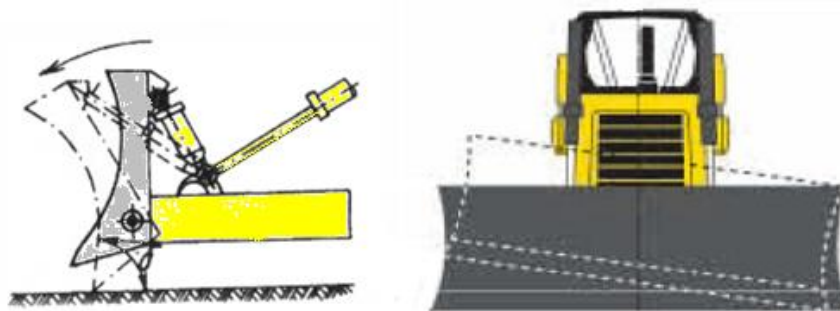
Tento druh dozerů, může vyklonit radlici o 30°. Využívá se k odhrnování materiálu do stran, což je potřeba například při zahrnování rýh nebo odklizení sněhu. Radlice těchto strojů je širší než u buldozérů. [6]

5.5 Tiltložery

Tiltložery mohou radlici zdvihat, vyklánět o 30° a navíc natočit na hranu. Toho je využíváno při těžení pařezů, stromů nebo při budování odvodnění podél cest. [6]



Obrázek 13: Postup při kácení stromů průměru 25 -30 cm



Obrázek 14: Typy naklápění radlice

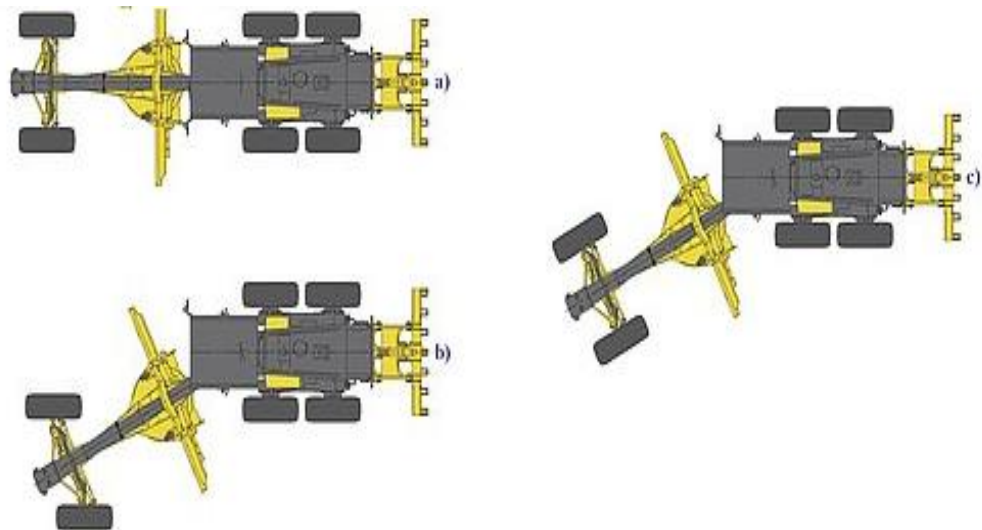
6 Grejdry

Tyto stroje se pohybují na kolovém nebo pásovém podvozku. U grejdrů je základní pracovní nástroj radlice, která je umístěna mezi přední a zadní nápravou a tou se dá pohybovat v horizontální rovině, zvedat, naklánět a vysunout mimo stroj. Dále má tento stroj pomocné pracovní zařízení, radlici jako dozer, která je před přední nápravou stroje. V zadní části lze umístit rozrývač pro nakypření horniny. Grejdry bývají většinou třínápravové, pak motor a kabina jsou umístěny nad dvěma zadními nápravami a přední náprava je řiditelná.

Grejdry jsou určeny k dorovnávání vrstev nesoudržných zemin, odhrnování materiálu do stran, vytváření odtokových žlabů podél cest, vyhrnování sedimentů z příkopů, čištění nánosů bláta z cest atd.

Výhodou grejdrů je jejich mobilita, možnost práce podél obrubníků nebo stěn, schopnost urovnávat zeminu do hladké plochy, ale nemohou jezdit po silnicích nebo těžit horninu a vyhrnovat ji na skládky jako dozer.

Tyto stroje mohou být přívěsné a návěsné, nebo samojízdné. [8]



Obrázek 15: Řízení stroje – a – přímý chod, b – psí chod stroje, c – zatáčení

Vysvětlení pojmu **psí chod** - Tento režim se využívá při rozhrnování materiálu, který klade při rozhrnování velký odpor proti příčnému posuvu materiálu po radlici.

Prosazení osy kompenzuje odpor a nevytěšňuje stoj z přímého směru jízdy.[8]

Tabulka 6: Dělení grejdrů dle jejich výkonu motoru, hmotnosti a délky radlice

Grejdr	Výkon motoru [kW]	Hmotnost [t]	Délka radlice [m]
Lehké	35 – 55	6 – 9	2,7 – 3,2
Střední	65 – 90	10 – 12	3,6 – 3,8
Těžké	100 – 140	13 – 15	3,6 – 4
Velmi těžké	160 a více	17 – 24	3,8 – 4,2



Obrázek 16: a - koněpřežný grejdr z roku 1913, b – současný grejdr Komatsu

7 Rýpadla

Rýpadla jsou pásové, kolové, automobilové, kolejové nebo „kráčivé“ stroje, které rozpojují a přemísťují výkopky, ale jen v dosahu pracovního nástroje. Dle pohyblivosti mohou být samohybné, přípojné, návěsné nebo přívěsné. Pracovní zařízení rýpadel se skládá z výložníku, násady a pracovního adaptéru.[8]

7.1 Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace

- Lopata (hloubková, podkopová, s přidržovačem)
- Výkopový drapák
- Demoliční nůžky
- Hydraulické kladivo
- Demoliční a třídící drapák
- Trhací zub
- Čelisti na drcení betonu
- Svahovací lžice [8]

7.2 Sací rýpadla

Sací rýpadla jsou plovací stroje těžící horniny ze dna vodních děl. Je tvořeno plovoucím ocelovým pontonem, který nese pracovní zařízení, pohonný agregát a kabinu. Ponton je většinou svařen tak, aby tvořil palubu pro připevnění pohonných agregátů, hydrogenerátorů, kabiny a dalších prvků pro odvod kalů. V přední části je výřez pro výložník.

Těchto rýpadel je využíváno v oblasti, kde není možný pohyb těžké techniky, nebo kde není možné vypustit vodní dílo. [8]

7.3 Lopatová rýpadla

Stroje mají vlastní pohon pro rozpojování a přemísťování výkopku. Tento druh rýpadel pracuje cyklicky s jedním pracovním zařízením a stroj během pracovního cyklu nemusí popojíždět. Pracovním nástrojem je lopata, která je konstruována tak, aby se otáčela o 360°.

Lopaty mohou být nakládací, výškové, hloubkové, srovnávací, drenážní, shrnovací a profilové. Nástroj je opatřen zuby, ty jsou pak různě tvarované a dlouhé. [8]

7.4 Kráčivé rýpadlo

Kračivé rýpadla se začali vyrábět v polovině 60. let pro těžké práce v terénu se špatnými podmínkami. Dokážou pracovat ve strmých horských terénech, lesích, bahnitých terénech, v řekách i na březích řek. Proto jsou výborným pomocníkem při odstraňování škod po povodních.

Pokud je nasazeno speciální přídatné zařízení, lze tento stroj použít jako mulčovač pro čištění průjezdu kole železničních tratí nebo pod vysokým napětím. Dále může být použita harvesterová hlava pro kácení. [8]



Obrázek 17: Kráčející rýpadlo po povodni pod jezem Volyňka

8 Dampry

Stroje s vlastním pohonem na kolovém nebo pásovém podvozku. Dampry jsou opatřeny otevřenou korbou. Díky které mohou materiál přepravovat, vysypávat nebo rozprostírat. Materiál musí být nakládán pomocí jiného stroje.

Korba stroje je vyrobena z plechů. Tloušťka materiálu je rozdílná u dna, kde je 14 mm, u bočních stěn je 12 mm a přední část má tloušťku 8 mm. Přední čelo korby je zvýšené, aby zabránilo rozsypu materiálu a ochránilo kloubové spojení rámu.

Sklápění korby je prováděno pomocí válců. Díky výfukovým plynům je korba vyhřívána. Objem korby u menších damprů bývá 20 – 30 m³, u větších strojů je 31 – 21 m³.

Velkou výhodou tedy je, že dampry dokážou odvážet na velké vzdálenosti velký objem materiálu. Díky jejich mohutnosti zvládají pracovat v terénu bez ohledu na povětrnostní podmínky. Pracuje v jakémkoliv terénu (zpevněné i nezpevněné cesty, příkré stoupání i klesání, prohlubně, zlomy, příkopy). [8]



Obrázek 18: Dampr (ZDROJ: <http://www.machineryzone.cz>)

9 Harvestory

Harvestory se řadí do skupiny víceoperačních těžebních strojů, které mohou kácet, odvětvovat, zkracovat, měřit, přemísťovat nebo ukládat výřezy. Je to samopojízdný stroj na kolovém, pásovém, kombinovaném podvozku. Případně může být stroj kráčivý.

Manipulaci s materiálem umožňuje hydraulicky ovládané rameno. Jeho dosah se pohybuje kolem 8 – 12 m. Tlak v hydraulice je 20 – 28 MPa. Rameno je vybaveno hydraulickými zámkami, které v případě prasknutí hadic a úniku tlaku udrží ramena v původní poloze. Při takto vysokém tlaku by mohlo jinak dojít i k ohrožení samotné obsluhy stroje.

Na konci ramene je umístěna harvesterová hlava, což je nejdůležitější část stroje. Její pohyb není omezen v žádném směru. Hlava se skládá z pilového řezacího ústrojí, podávacího ústrojí, odvětrovacího nože a částmi k měření a řízení kmene.

Pracovní postup je takový, že operátor uchopí strom, odřízne ho a nasměruje jeho pád. Kmen poté protlačí hlavou a tím dojde k odvětvení a zkrácení kmene na požadovanou délku. [8]



Obrázek 19: Harvester (ZDROJ: www.bvv.cz)

10 Hydraulický jeřáb

Hydraulické jeřáby jsou vyráběny zejména pro ložné operace, které zahrnují nakládání, vykládání a překládání materiálu nebo různých zařízení z dopravních prostředků. Hydraulický jeřáb je složen z rámu, otočného svislého sloupu, na němž je sedačka obsluhy, výložníku a z pracovního nástroje. Dále je vybaven hydromotorem, hydraulickým rozvaděčem a hydraulicky nastavitelnými podporami. Stroj je ovládán ze sedačky na svislém sloupu nebo například z kabiny traktoru. Jeřáby jsou konstruovány na pásový, kolový nebo kolejový podvozek jiné dopravní a manipulační techniky. Pracovní nástrojem je nejčastěji dvoučelist'ový drapák. Drapák je složen z kleštin a svíracího mechanismu. Svírání funguje pomocí hydraulického válce. [8]

Tabulka 7: Dělení hydraulických jeřábů dle konstrukce

Hydraulický jeřáb	Montován na
Lehký	Kolový traktor, přívěsy a návěsy
Střední	Traktory s hmotností nad 6000 kg a nad 90kW, nákladní automobily nebo vyvážecí traktory
Velký	Speciální dopravní a nakládací prostředky (průmyslové jeřáby)

10.1 Přídavné pracovní nástroje pro různé pracovní operace

- Dvoučelist'ový drapák
- Vícečelist'ový drapák
- Hák
- Kleště pro vrstvení kamenů
- Nožový drapák
- Svěrný drapák na dřevo
- Jeřábové vidle [8]



Obrázek 20: Drapák
(ZDROJ: www.btsteel.cz)

11 Traktor

Traktor slouží k tlačení, tažení nebo nesení a jako pohon pro zemědělské stroje. Je určen i pro práci v nerovném a nezpevněném terénu. Je konstruován na kolovém, pásovém nebo polo-pásovém podvozku. Polo-pásové traktory mají hnací, zadní kola pásy a přední pneumatiky. Na zadní nebo přední části traktoru je hydraulické zařízení k upnutí dalšího příslušenství. K traktoru lze připojit návěs nebo přívěs.

Traktory jsou konstruovány v různých velikostech, výkonech i hmotnostech.

Lze je dělit například na:

- **Zemědělské traktory**, které jsou určeny pro vykonávání polních prací. Jejich rozsah pojezdových rychlostí je velmi malý, mají pneumatiky s hrubým záběrovým vzorem.
- **Dopravní traktory**, jejichž rozsah rychlostí je velký. Tyto traktory jsou konstruovány pro silniční průmyslovou dopravu.
- **Univerzální traktory** jsou konstrukčně podobné zemědělským, ale mají větší rozsah pojezdové rychlosti. Mohou být i pro silniční dopravu.
- **Speciální traktory**, které mají konstrukci specificky upravenou pro určitou práci (lesní, stavební, zemní nebo zemědělské práce). [8]



Obrázek 21: Traktor CASE IH JX (ZDROJ: www.vobosystem.cz)

12 Motorová řetězová pila

Řetězová pila je nesenný nástroj poháněný motorem. Motor pohání ozubené kolo, které převádí točivý moment na řetěz, na němž jsou umístěny hoblovací zuby. Řetěz se pohybuje v drážce lišty. Zuby odebírají stanovenou tloušťku materiálu. [8]

Tabulka 8: Rozdíly mezi pilou profesionální a pilou pro domácí použití

	Motor	Objem	Délka lišty
Profesionální pila	Spalovací motor	50 – 130	I větší než 40
Pila pro domácí použití	Elektromotor	Do 60	Do 40

12.1 Využití motorové řetězové pily

- Kácení a odvětvování rostoucích stromů
- Rozřezání padlých dřevin
- Kácení kalamitních vývrátů a zlomů
- Odstraňování poškozených dřevin, u kterých hrozí pád
- Odvětvování, tam kde větve překážejí v činnosti strojům, nebo ohrožují bezpečnost
- Rozřezání padlých dřevin, na lépe využitelný produkt [8]



Obrázek 22: Rozřezání padlého stromu po povodni

13 Hutní mechanizmy

Zhutňovací stroje umožňují nejen hutnit podloží, ale také stabilizovat a upravovat povrch. Využíváme je hlavně při stavbě parkovišť, komunikací, železnic, skladišť, hrází atd.

Zhutňování je mechanický postup, při kterém se zmenšuje velikost a snižuje počet dutin a pórů v materiálu. [8]

13.1 Způsoby hutnění

- Statickým tlakem, neboli tíhou stroje
- Dynamickým tlakem, neboli nárazy dotykové plochy – desky
- Vibrací, což je periodické působení statického a dynamického tlaku
- Hnětění, neboli působením například pneumatikou na malou plochu
- Kombinace předešlých způsobů

Mezi hutní mechanizmy patří vibrační desky, válce a vibrační pěchy. [8]

13.2 Vibrační desky

Jsou to stroje pohybující se různými rychlostmi pomocí ocelové nebo ocelolitinové desky vlivem vibrací, které jsou vyvolány otáčením výstředníků. Pohyb výstředníků je dán spalovacím motorem. [8]

13.2.1 Dělení vibračních desek

- Reverzní
- Řiditelné
- Jednosměrné
- Nesené

Reverzní vibrační desky

Jejich váha se pohybuje kolem 100 – 500 kg, někdy dosahují hmotnosti až 1 tuny. Mají vibrátor s usměrněnou vibrací a vektor výsledné síly je možné naklápět.

Řiditelné vibrační desky

Tyto desky se využívají výjimečně. Mají podobnou konstrukci jako reverzní vibrační desky, ale navíc mají další mechanismy, které umožňují jejich dálkové ovládání.

Jednosměrné vibrační desky

Tyto desky mají jednoduchou konstrukci o hmotnosti 40 – 150 kg. Jsou vybaveny jedním výstředníkem, který vyvozuje neusměrněnou kruhovou vibraci. Vibrátor je vždy umístěn na přední části stroje. Směr desky ovládá obsluha, která kráčí za strojem. [8]

Tabulka 9: hloubka hutnění dle hmotnosti desky

Provozní hmotnost [kg]	Hloubka hutnění [m]
100	0,25
150	0,30
200	0,35
300	0,50
700	0,65



Obrázek 23: Jednosměrná vibrační deska

13.3 Válce

Tyto stroje působí tlakem na materiál styčnou plochou jednoho nebo více běhounů. Velikost tlaku je dána hmotností stroje a jejím rozdělení na nápravy. Dále je tlak závislý na konstrukci a rozměrech běhounů. Pracovní část stroje je již zmíněný běhoun, který má tvar válce. Válec může mít hladký, ale i jinak tvarovaný povrch, například výstupky nebo žebry.

Stroj má nejčastěji vlastní motor a podvozek. Podvozek je uzpůsoben pro dodatečné namontování zátěže.

Stroj obtížně pracuje na příčných a podélných svazích, má problémy při zhutňování rozmoklého a lepidelného materiálu. Nedokáže zhutnit zmrzlé horniny. Válce mohou zhutňovat vrstvy pouze do hloubky cca. 50 cm.

Při používání válců:

- Se musí zhutňovat po jednotlivých vrstvách
- Se zhutňuje ve stejné stopě několikrát
- Lze i omezeně drtit rozprostřený materiál po pevném povrchu
- Se dá kusový materiál zatlačit do měkkého podloží
- Se zhutňuje navezená suť, odpad aj. [8]



Obrázek 24: Vibrační válec ježkový RT 82SC (ZDROJ: <http://www.klc.sk>)

13.3.1 Pneumatikové válce

Tento typ válců hutní zeminu kombinací statického tlaku a hnětení. Pneumatické válce dosahují lepších hutnicích účinků a mají lepší hloubkový dosah. V dnešní době se používají čím dál tím častěji a vytlačují válce s ocelovými běhouny.

Pneumatiky dokážou kopírovat podélné nerovnosti hutněné vrstvy a tím zhutnit rovnoměrně celou plochu díky kyvadlovému zavěšení kol. U těchto válců lze velmi citlivě nastavit hutnicí účinky stroje pro každý materiál. Lze regulovat hmotnost válce změnou přídavné zátěže a lze i regulovat kontaktní tlak dle tlaku v pneumatikách. Dalšími faktory, kterými se může změnit hutnicí účinek, jsou pojezdová rychlost válce a typ pneumatik. [6]



Obrázek 25: Pneumatikový válec Caterpillar PF300C

(ZDROJ: www.truck1-cz.com)

13.4 Vibrační pěchy

Na rozdíl od jiných hutnicích strojů vibrační pěchy používají k hutnění vrstvy rázový účinek malé plochy, které se říká patka. Ta dopadá z výšky 6 cm na materiál ve frekvenci 10 – 13 Hz. Hmotnost pěchů je kole 60 – 100 kg a jsou poháněny spalovacím motorem. [8]

Tabulka 10: Hloubka hutnění dle hmotnosti

Hmotnost [kg]	Hloubka hutnění [m]
40	0,35
65	0,45
80	0,6
120	0,7

13.4.1 Využití vibračních pěchů

- Hutnění pod zámkovou dlažbou
- Práce na malých plochách
- Zhutnění zpětných zásypů
- Hutnění materiálu v úzkých a obtížně přístupných prostorech



Obrázek 26: vibrační pěch ACR 60 (ZDROJ: <http://stavebni-technika.cz>)

14 Moderní technika

14.1 Rýpadlo Volvo EC250D-EC300D

Tyto rýpadla jsou určena na provoz v náročných podmínkách, na použití hrubé síly při zemních pracích, manipulaci s těžkým nákladem a hloubkových výkopech.

Stroje dosahují hmotnosti kolem 26 – 33 t, nabízejí univerzální použití a schopnost se přizpůsobit různým aplikacím, jako jsou rýpání, nakládání, pokládání potrubí nebo také demolice.

Operátor má možnost si vybrat z pěti pracovních režimů dle prováděné práce, což vede k přizpůsobení výkonu nebo k optimalizaci paliva. Pomocí systému správy pracovního příslušenství umožňujícího uložení 18 různých nastavení pracovních zařízení je možné přizpůsobit výkon a přesné nastavení hydraulického průtoku a tlaku lze nastavit stiskem tlačítka.

Hydraulická soustava je konstruována dvěma axiálními pístovými čerpadly. Pohyby rýpacího zařízení jsou ovládány elektronicky. Motor nezatěžuje životní prostředí, garantuje zvýšení výkonu o 10 – 11% ve srovnání s předchozími modely a vyšší točivý moment o 16- 18% více než předchozí modely. Což vede k větší síle rýpadla, kratším cyklům a vyšší produktivitě. [9]



Obrázek 27: Rýpadlo Volvo(zdroj: <http://stavebni-technika.cz>)

14.2 Grejdry New Holland F 106.6 a F 156.6

Grejdry se prodávají o hmotnostech 11,5 a 16,2 t. Nejzajímavější na těchto grejdrech je plně zapouzdřené velkopřůměrové válečkové ložisko u otočné radlice, přeplňovaný šestiválcový motor CNH o objemu skoro 6 litrů a s výkonem 100 nebo 129 kW. Dále jsou vybaveny šestistupňovou převodovkou ZF Ergo Power s řazením Tip-Shift, což znamená, že změna rychlostního stupně se provede pouhým naklopením páky na jednu nebo druhou stranu.

Oba typy mají hydrodynamický pohon obou zadních náprav s řetězovými stranovými převodovkami, ale existují i s pohonem všech kol. Přední náprava je poháněna elektronicky řízeným hydrostatickým systémem s vlastním stavitelným pístovým čerpadlem a hydromotory, které jsou umístěny přímo v předních kolech.

Pracovního zařízení je poháněno hydraulickým systémem load-sensingového typu a pulsuje v něm stavitelné axiální pístové čerpadlo. Pokud jsou všechny funkce v klidu, nevhání čerpadlo do systému žádný olej. [9]



Obrázek 28: Grejdr New Holland (zdroj: <http://stavebni-technika.cz>)

14. 3 Dozer PR 764 Litronic

Tento dozer patří mezi největší hydrostaticky poháněný buldozer na světě. Diesellový motor pohání 4 přestavitelné pumpy a motory v uzavřeném okruhu. Tento pohon tedy umožňuje nejvyšší tlačný a rypný výkon ve všech rychlostech. Nedochází k přerušování hnací síly kvůli řazení rychlostí, a proto pracuje motor stále v optimálních otáčkách. To znamená, že snižuje spotřebu paliva, tím přispívá k ochraně životního prostředí a prodlužuje životnost stroje.

Stroj zvládne pracovat i ve velmi strmých místech díky nízko posazenému těžišti. Dozer je konstruován s kyvným podvozkem, který umožňuje vodícím kladkám se dobře přizpůsobit podloží. Takto se sníží rázové zatížení, tím se prodlouží životnost podvozku a ochrání se celý stroj. [9]



Obrázek 29: Dozer PR 764 (zdroj: <http://stavebni-technika.cz>)

14. 4 Kompaktní jeřáb REEDYK C 3410

Délka jeřábu dosahuje 2 900 mm, výška 2 020 mm a šíře pouze 960 mm. Hmotnost je necelých 6 tun a výškový dosah činí 16 m s nosností 1 000 kg.

Jeřáb je ovládán dálkovým rádiovým zařízením. Všechny funkce lze ovládat nezávisle. Informace o zvedaném nákladu podává display na ovladači.

Pohyb jeřábu je zajištěn pásovým podvozkem, který je vybaven velkým množstvím pojezdových kol, tlak na podložku je tedy minimální. Pásky jsou zhotoveny z materiálu, který nezanechává na povrchu, po kterém jede, žádné stopy. Proto je možné bez obav stroj použít na jakékoliv podlaze.

Jeřáb je buď napájen přímo ze sítě nebo je poháněn diesellovým motorem a 11 kW generátorem. Celý systém je regulován tak, že hydraulické čerpadlo dodává právě jen potřebné množství tlakového oleje. Výsledkem jsou nejen nižší spotřeba paliva, ale i snížený ohřev hydraulického oleje a minimalizace hluku vyzařovaného do okolí. V případě, že žádná funkce není aktivována, čerpadlo stojí.

Zajímavostí stroje je oko určené ke zvednutí jeřábu do vyšších pater budov silnějším jeřábem.

Podpěry jsou čtyři hydraulické nohy, z nichž dvě jsou otočné. Každá podpěra má vlastní tlakové senzory, které neustále měří aktuální zatížení. Kromě toho nohy mají i senzory polohy. Všechny tyto senzory dodávají informace jednotce, která má na starosti kontrolu stability jeřábu. [9]



Obrázek 30: Jeřáb REEDYK C 3410 (zdroj: <http://stavebni-technika.cz>)

15 Přehled strojních zařízení a přídatných pracovních adaptérů k realizaci pracovních operací

Jak již bylo zmíněno po povodních je třeba co nejdříve odstranit jejich následky. Tyto tabulky by měly posloužit jako přehled, jaký stroj a jaký pracovní adaptér použít k dané pracovní operaci k odklizení škod.

Tabulka 11: Strojní zařízení pro odstranění stromů a jiných dřevin

Pracovní operace	Strojní zařízení	Přídavný pracovní adaptér
Rozřezání stromu na určitý rozměr a odvětvení	Motorová řetězová pila	
	Harvestor	Kácecí hlavice
Vytažení vyvráceného a splaveného stromu z koryta řeky	Traktor s lesnickou nástavbou	Naviják
	Dozer	Naviják
Zajištění vychýleného nebo opřené stromu	Hydraulický jeřáb namontovaný na traktor nebo nákladní automobil.	Svěrný drapák na dřevo
	Univerzální zemní stroj	Dvoučelist'ový drapák
	Rýpadlo	Dvoučelist'ový drapák
	Teleskopický nakladač	Vidle s přidržovačem
	Univerzální zemní stroj	Dvoučelist'ový drapák
Odklizení vyvráceného stromu, naložení dřevních kulatin pro dopravu	Univerzální zemní stroj	Víceúčelová lopata
	Nakladač	Rampovač
	Rýpadlo	Lopata s přidržovačem

	Hydraulický jeřáb namontovaný na traktor nebo nákladní automobil.	Svěrný drapák na dřevo
	Traktor s lesnickou nástavbou	Rampovač
Stažení zavěšeného stromu z nestabilní polohy do bezpečného místa pro jeho snazší zpracování	Kolový traktor s lesnickou nástavbou	Naviják s vázacími prostředky (řetězy, lana, závěsná oka, závěsné háky)
	Dozér	Naviják s vázacími prostředky (řetězy, lana, závěsná oka, závěsné háky)

Tabulka 12: Strojní zařízení pro odstranění sesuvů hornin

Pracovní operace	Strojní zařízení	Přídavný pracovní adaptér
Nakládání horniny pocházející ze sesuvů	Nakladače (kompaktní, smykem řízené)	Univerzální lopata pro nakladače
	Univerzální zemní stroj	Víceúčelová lopata
	Rýpadla (pásová samohybná)	Naklápěcí lehká univerzální lopata
		Svahovací lopata
		Čistící příkopová lopata
Odvoz splavené horniny	Traktor	Přívěs nebo návěs
	Nákladní automobil se sklápěcí korbou	Korba
	Dampr	Korba
Odsunutí a vyhrnutí horniny pocházející ze sesuvů	Dozery	Dozerové zařízení
	Grejdry	Integrované dozerové zařízení na grejdrech
	Rýpadla	Kombinovaná lopata
	Nakladače	Kombinovaná lopata
	Univerzální zemní stroje	Kombinovaná lopata
Nakládání skalních bloků pocházejících ze závalů	Rýpadla	Lopata pro manipulaci s bloky
		Dvoučelist'ový univerzální drapák
	Nakladače	Lopata na těžký materiál pro nakladače

Tabulka 13: Stojní zařízení pro odstranění stavebních sutí a nestabilních budov

Pracovní operace	Strojní zařízení	Přídavný pracovní adaptér
Nakládání stavební sutě	Rýpadla	Dvoučelist'ový univerzální drapák
		Demoliční drapák
		Univerzální lopata
	Nakladače	Univerzální lopata
		Žebrované lopaty
Odvoz stavební sutě	Nákladní automobil se sklápěcí korbou	
	Nosič kontejnerů	Kontejner
	Dampr	
	Traktor s přípojným vozidlem	Návěs nebo přívěs
Stabilizování podemleté budovy	Nakladač	Lopata
	Univerzální zemní stroj	Víceúčelová lopata, Jeřábové zařízení
	Rýpadlo	Lopata
Demolice povodní narušeného objektu	Rýpadlo	Demoliční nůžky, hydraulické kladivo, čelisti na drcení betonu, demoliční třídící drapák

Tabulka 14: Strojní zařízení pro odstranění naplavenin a nánosů

Pracovní operace	Strojní zařízení	Přídavný pracovní adaptér
Nakládání nánosů z koryt vodních toků	Nakladače	Univerzální lopata
	Rýpadla	Čistící příkopová lopata
		Lopata s vyhazovačem
	Univerzální zemní stroj	Lopata
Odklizení a naložení naplavenin na povrvhu	Nakladač	Nakládací lopata
	Univerzální zemní stroj	Univerzální lopata
	Rýpadla	Svahovací lopata
Nakládání naplavenin plovoucích na vodní hladině	Rýpadla	Žebrovaná lopata
	Hydraulické jeřáby	Demoliční třídící drapák Vícečelist'ový drapák Drapák na dřevo
Odsunutí nebo vyhrnutí naplavenin rozprostřených v místě, kde vytvářejí překážku	Dozery	radlice
	Grejdry	Integrované dozerové zařízení na grejdrech
	Rýpadla	Svahovací lopata
		Čistící příkopová lopata
	Nakladače	Kombinovaná lopata
Univerzální zemní stroje		
Odvoz naplavenin a nánosů	Nákladní automobil se sklápěcí korbou	Korba
	Dampr	Korba
	Nosič kontejnerů	Kontejner
	Traktor	Návěs nebo přívěs

Tabulka 15: Strojní zařízení pro odstranění ostatních škod po povodních

Pracovní operace	Strojní zařízení	Přídavný pracovní adaptér
Zahrnutí, rozvrstvení zásyrového materiálu vymleté díry	Grejdr	Radlice
	Dozer	Dozerová radlice
	Univerzální zemní stroj	Víceúčelová lopata
	Nakladač	Lopata
	Smykem řízený nakladač	Nakládací lopata
Utžení povrchu po vymleté díře	Hutníci mechanismus	Válce
		Vibrační pěchy
		Vibrační desky
Čištění kanalizačního potrubí	Sací rýpadlo	Sací hadice
Vyjmání sběrných košů kanalizace	Rýpadlo	Lopata (pomocí ocelového lana)
	Univerzální zemní stroj	Víceúčelová lopata (pomocí ocelového lana)
	Smykem řízený nakladač	Nosič vidlí (pomocí ocelového lana)
Vytvoření umělé strouhy k odvodnění území	Rýpadlo	Hlubková lopata
	Univerzální zemní stroj	Lopata
	Dozer	Dozerová radlice
Vyčištění odvodňovacích stok	Univerzální zemní stroj	Čistící příkopová lopata
	Univerzální dokončovací stroj	Lopata
Odstranění ledové zácpy	Samohybné rýpadlo	Podkopová lopata, trhací zub
	Teleskopický nakladač	Lopata
Čištění cest, chodníků, parovišť	Smykem řízený nakladač	Zametačí kartáče
	Traktor	Zametačí kartáče
	Univerzální zemní stroj	Zametačí zařízení

16 Závěr

V roce 1997 a v roce 2002 proběhly nejničivější povodně moderní české historie. Lidé začali přehodnocovat názor, jak velké riziko povodně nesou. To vedlo k úpravě povodňových plánů a k vytvoření nových opatření ke zmírnění škod způsobené povodněmi. Tyto plány a opatření je nutné neustále aktualizovat z důvodu nových staveb, nových komunikací, úprav vodních děl a jiných činností.

V dnešní době se přehlízejí přírodní terénní překážky, kterými se v minulosti lidé chránili. Tyto překážky bránily k rychlému pohybu vody a splavení horniny do obydlené části. Dále by bylo vhodné zabývat se výsadbou správných dřevin, které jsou schopny zachytit, jak přívalovou vlnu, tak i zabránit rychlému toku vody a tím umožnit lepší vsakování.

Po odeznění povodní je třeba co nejrychleji opravit vodní toky a odpadní strouhy, aby při další povodni došlo k co nejmenším škodám. Dále je třeba uvést do původního stavu dopravní obslužnost, odstranit naplaveniny z obytné části a tím umožnit volný pohyb obyvatel. V kopcovitém terénu je důležitá obnova narušených svahů a vyhotovení náspů.

Právě k uvedení komunikací do původního stavu, odstranění naplavenin, sutí, nánosů a jiných škod způsobených povodněmi je vhodné použít strojní techniky. Někdy to ani bez ní nejde.

Tato bakalářská práce může poskytnout základní informace o stavebních strojích, pracovních adaptérech, dopravních a manipulačních zařízeních, které je možné využít jako věcných prostředků při odstraňování následků po povodních, pro zajištění náhradních funkcí v území a při obnově povodní narušených objektů a vodních toků. Práce může být využita pro usnadnění zpracování povodňových plánů obcí ve prospěch organizace povodňových zabezpečovacích prací a k obnovení povodní narušených základních funkcí v objektech a území v souladu s § 65, 71, 75 a 78 Zákona č. 273/2010 Sb. (Vodní zákon). Zejména pro menší obce, kde jsou povodňové plány zpracovány, ale přehled zastupitelů o možnostech strojní techniky vykonávat pracovní činnost při rychlém odstraňování následků povodní není příliš velká, by mohla tato práce pomoci.

Povodně budou přicházet i v budoucnosti, protože se ráz podnebí a charakter prostředí (členitost terénu, vodní toky, sklon polí a luk, výskyt porostů apod.) nezmění. Pouze omezeně lze kolem obcí vybudovat valy, které by tvořily bariéry proti proudící vodě, ne všude lze vysázet pásy dřevin, které zadrží nebo rozptýlí proudící vodu. Nelze všude vybudovat hluboké příkopy, kterými by byla proudící voda odváděna mimo obce. I přesto, že jsou obnovovány a budovány stavby v krajině k odvodnění pozemků, bude mnoho obcí v budoucnosti povodním vystaveno. Proto je nutné, aby i přes snahy o eliminaci vlivu a působení povodní, byly povodňové orgány obcí připraveny organizovat opatření a konkrétní činnost k odstranění následků povodní. Informace o vhodných strojních zařízeních a jejich pracovních adaptérech uvedené v této bakalářské práci jim významným způsobem může pomoci.

Hlavní strojní zařízení, která mohou být využita při odstraňování následků povodní jsou v podstatě dlouhodobě shodná co se týká jejich předurčení pro pracovní činnost. Podstatnou změnu v jejich užívání představuje rozmanité pracovní nářadí, které lze těmito stroji obsluhovat. Zejména v posledních 10 letech je patrné, že kdysi jednoúčelové stroje se stávají víceúčelovými nosiči nářadí, takže jeden stroj může být postupně nasazen pro několik prací. Například nakladač může manipulovat se suchými i bahenními sedimenty, s křovinami i se stromy, může vyhrnovat závaly, může čistit chodníky a cesty, může zahrnovat erozní rýhy, může provádět zpětné zásypy, nést paletové manipulační jednotky a podobné práce. V komunální oblasti jsou k dispozici rozmanité nosiče nářadí, které se liší velikostí a schopností pohybovat se ve složitém popovodňovém terénu. Lze je vybavit mnohými pracovními adaptéry ve prospěch odstranění následků povodní. Se zmíněnými stroji tato práce seznamuje.

Seznam použité literatury

- [1] Milan Kovář, *Ochrana před povodněmi*, 2004
- [2] Brázdil R. a kolektiv: *Historické a současné povodně v České republice*, Masarykova univerzita v Brně a Český hydrometeorologický ústav v Praze, 2005
- [3] www.chmi.cz
- [4] www.aqualogic.cz
- [5] www.c-budejovice.cz
- [6] VANĚK, A.: *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*, Academia Praha, 2003
- [7] Celjak I.: *Odstranění povodňových škod a obnova území po povodni v obcích*, JCU, ZF, KZDMT, 2012
- [8] Celjak I.: *Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací*, JCU, ZF, KZDMT, 2009
- [9] <http://stavebni-technika.cz>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Stav bdělosti.....	19
Obrázek 2: Stav pohotovosti.....	19
Obrázek 3: Stav ohrožení	20
Obrázek 4: Přehradní nádrž	23
Obrázek 5: možnosti využití pryžového vaku (ZDROJ: Top centrum).....	24
Obrázek 6: Nakladač při odklizení po povodních v obci Jankovice	31
Obrázek 7: Dvoučelist'ová lopata	33
Obrázek 8: Univerzální zemní stroj CAT 432D.....	34
Obrázek 9: Teleskopický nakladač (ZDROJ: www.agromachinery.cz)	37
Obrázek 11: Smykem řízený nakladač JCB Robot	38
Obrázek 10: hydraulické kladivo na nakladači (ZDROJ: firma Kohout).....	38
Obrázek 12: Dozár firmy CAT	39
Obrázek 13: Postup při kácení stromů průměru 25 -30 cm.....	40
Obrázek 14: Typy naklápění radlice	40
Obrázek 15: Řízení stroje – a – přímý chod, b – psí chod stroje, c – zatáčení....	41
Obrázek 16: a - koněspřežný grejdr z roku 1913, b – současný grejdr Komatsu	42
Obrázek 17: Kráčející rýpadlo po povodni pod jezem Volyňka	44
Obrázek 18: Dampr (ZDROJ: http://www.machineryzone.cz)	45
Obrázek 19: Harvestor (ZDROJ: www.bvv.cz)	46
Obrázek 20: Drapák (ZDROJ: www.btsteel.cz)	47
Obrázek 21: Traktor CASE IH JX (ZDROJ: www.vobosystem.cz).....	48
Obrázek 22: Rozřezání padlého stromu po povodni	49
Obrázek 23: Jednosměrná vibrační deska	51
Obrázek 24: Vibrační válec ježkový RT 82SC (ZDROJ: http://www.klc.sk)....	52
Obrázek 26: Pneumatikový válec Caterpillar PF300C	53
Obrázek 27: vibrační pěch ACR 60 (ZDROJ: http://stavebni-technika.cz)	54
Obrázek 28: Rýpadlo Volvo(zdroj: http://stavebni-technika.cz)	55
Obrázek 29: Grejdr New Holland (zdroj: http://stavebni-technika.cz).....	56
Obrázek 30: Dozer PR 764 (zdroj: http://stavebni-technika.cz)	57
Obrázek 31: Jeřáb REEDYK C 3410 (zdroj: http://stavebni-technika.cz)	58

Seznam tabulek

Tabulka 1: Krizový štáb v Českých Budějovicích ke dni 9.3.2013 (ZDROJ: http://www.c-budejovice.cz).....	28
Tabulka 2: Rozdělení univerzálních zemních strojů	33
Tabulka 3: dělení nakladačů dle nosnosti	36
Tabulka 4: Dělení teleskopických nakladačů dle únosnosti v závislosti na výškovém a čelním dosahu	36
Tabulka 5: Dělení dozerů dle výkonu motoru a provozní hmotnosti.....	39
Tabulka 6: Dělení grejdrů dle jejich výkonu motoru, hmotnosti a délky radlice	42
Tabulka 7: Dělení hydraulických jeřábů dle konstrukce	47
Tabulka 8: Rozdíly mezi pilou profesionální a pilou pro domácí použití	49
Tabulka 9: hloubka hutnění dle hmotnosti desky.....	51
Tabulka 10: Hloubka hutnění dle hmotnosti	54
Tabulka 11: Strojní zařízení pro odstranění stromů a jiných dřevin	59
Tabulka 12: Strojní zařízení pro odstranění sesuvů hornin.....	61
Tabulka 13: Stojní zařízení pro odstranění stavebních sutí a nestabilních budov	62
Tabulka 14: Strojní zařízení pro odstranění naplavenin a nánosů.....	63
Tabulka 15: Strojní zařízení pro odstranění ostatních škod po povodních	64