

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Ústav zahradnické techniky

**Využití mechanizačních prostředků pro
zemní práce v zahradních realizacích**

Bakalářská práce

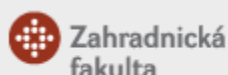
Vedoucí práce

Ing. Jaromír Skoupil, Ph.D.

Autor práce

Lukáš Jablecký

Lednice 2015



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Lukáš Jablecký
Studijní program: Zahradní a krajinářská architektura
Obor: Zahradní a krajinářské realizace
Konzultant: prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.

Název tématu: **Využití mechanizačních prostředků pro zemní práce v zahradních realizacích**

Rozsah práce: 40 - 50 stran

Zásady pro vypracování:

1. V literární části charakterizujte nejčastěji využívané operace při zemních pracích u zahradních realizací.
2. Popište nejpoužívanější skupiny mechanizačních prostředků s uvedením jejich technologických parametrů včetně zásad pro jejich využívání.
3. Pro modelové území zpracujte 2 varianty návrhu terénních úprav a doplňte je analýzou potřeby času a kalkulací nákladů.

Seznam odborné literatury:

1. VANĚK, A. *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. 1. vyd. Praha: Academia, 2003. 526 s. ISBN 80-200-1045-9.
2. KOUTNÝ, L. -- SKOUPIL, J. *Technologie staveb pro krajinářské inženýrství*. 1. vyd. Brno: Tiskárna MLOK, s.r.o., 2013. 212 s. ISBN 978-80-260-4445-1.
3. ZEMÁNEK, P. -- VEVERKA, V. *Speciální mechanizace: malá mechanizace v zahradnictví*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 99 s. ISBN 80-7157-511-9.
4. ZEMÁNEK, P. -- BURG, P. *Speciální mechanizace - mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005. 169 s. ISBN 80-7157-919-X.

5. BETHGE, A. *Kommunale Fahrzeuge-Maschinen-Geraete-Anlagen-Zubehoer*. Villingen: Hermann Kuhn, 2005. 430 s.
6. TRABOLD, T. *Kommunale Trägerfahrzeuge und deren Einsatzspektrum*. Hohenheim: Universität Hohenheim, 1997. 141 s.

Datum zadání bakalářské práce: **červenec 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **duben 2015**

Lukáš Jablecký
Autor práce

Ing. Jaromír Skoupil, Ph.D.
Vedoucí práce

prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Využití mechanizačních prostředků pro zemní práce v zahradních realizacích vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne: 16.4.2015

Lukáš Jablecký

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Jaromíru Skoupilovi, Ph.D. a konzultantovi prof. Ing. Pavlu Zemánkovi, Ph.D., za cenné rady a připomínky při zpracovávání této práce a mé rodině za podporu během studia.

Obsah

1. Úvod	- 9 -
2. Cíl práce.....	- 10 -
3. Literární část	- 11 -
3.1. Zakládání a udržování zeleně	- 11 -
3.2. Generel zeleně	- 12 -
3.3. Projektování zeleně	- 12 -
3.4. Před projektová a projektová dokumentace	- 13 -
3.5. Postup při zakládání zeleně	- 14 -
3.6. Technická vybavenost a zařízení stavby	- 15 -
3.7. Zemní práce.....	- 15 -
3.8. Technologie zemních prací	- 16 -
3.9. Přípravné práce.....	- 17 -
3.9.1. Vytyčovací polohopisné a výškopisné zemní práce	- 17 -
3.9.2. Vyčištění plochy	- 17 -
3.9.3. Sejmutí humusu	- 18 -
3.9.4. Seříznutí drnu.....	- 19 -
3.9.5. Další přípravné práce	- 19 -
3.10. Výkopové práce.....	- 20 -
3.10.1. Hydraulická lopatová rýpadla	- 20 -
3.10.2. Dozery	- 23 -
3.10.3. Skrejpry	- 25 -
3.10.4. Nakladače	- 28 -
3.10.5. Srovnávače (grejdry).....	- 30 -
3.11. Přemísťovací práce (výkopu)	- 33 -

3.12.	Rozvozy zeminy	- 34 -
3.12.1.	Traktory	- 34 -
3.12.2.	Nákladní vozy	- 35 -
3.12.3.	Násypové práce	- 36 -
3.12.4.	Násyp vrstevnatý	- 36 -
3.12.5.	Násyp sypaný	- 37 -
3.12.6.	Násyp rovnaný:	- 37 -
3.13.	Hutnění navezené půdy:	- 38 -
3.13.1.	Přírozené zhutnění:	- 38 -
3.13.2.	Umělé zhutnění:	- 38 -
3.14.	Dokončovací práce	- 43 -
3.14.1.	Vegetační úpravy	- 44 -
3.14.2.	Výsadby	- 44 -
3.14.3.	Rozdělení a druhy půd	- 46 -
3.14.4.	Zatřídění hornin dle odporu proti těžbě	- 47 -
3.14.5.	Skloňování svahů	- 51 -
4.	Metodika	- 51 -
4.1.	Výběr území	- 51 -
4.2.	Varianta č. 1	- 52 -
4.3.	Varianta č. 2	- 53 -
4.4.	Výběr MP společný pro obě varianty	- 54 -
4.5.	Výpočet nákladů a potřeba času pro první i druhou variantu	- 54 -
5.	Výsledky	- 63 -
5.1.	Ceníky	- 63 -
5.2.	Návrh MP a postup při provádění terénních úprav	- 63 -
6.	Diskuse	- 71 -
7.	Závěr	- 72 -

8. Souhrn.....	- 73 -
9. Seznam použitých zdrojů	- 74 -
9.1. Literatura	- 74 -
9.2. Web	- 76 -
10. Seznam příloh	- 77 -

1. Úvod

Díky životnímu stylu lidí se začíná stále více dbát na estetickou a reprezentativní stránku zahrady. Již nejsou z velké části kladeny požadavky na produkci ovoce zeleniny či bylinek. Žijeme v době kdy si ovoce a zeleninu bez problémů koupíme v obchodě a to kdykoliv v průběhu roku. Cena ovoce a zeleniny je nízká. Kvalita je mnohdy dokonce lepší, než u produkce domácích. Ovšem stále platí úsloví, že pokud víme, co děláme, dokážeme vyprodukovat i jako hobby pěstitelé velice kvalitní a chutné ovoce i zeleninu. Ne však každý je zdatný zahradník a díky uspěchané době si vlastník spíše vychutná klidné a příjemné prostředí, než-li plody vykoupené těžkou prací na zahradě. Díky těmto podmínkám člověk mění svůj životní styl. Lidé mají zájem o profesionály, kteří dokážou vytvořit zahrady dle jejich požadavků a to bez ohledů na místo ve kterém se daná zahrada vyskytuje. Požadavky na zahradu se stále zvyšují. Představují si zahrady, kde budou odpočívat a nikoliv pracovat. Chtějí mít různé části a to jak reprezentativní tak relaxační. Mají zájem o vytvoření pěkné zahrady na pozemku, který mají k dispozici. Kvůli tomu je potřeba profesionálních realizátorů a architektů. Lidé co takové to zahrady vytvoří s přihlédnutím na přírodní podmínky, správný výběr taxonu a podpoření všech možných estetických vlastností daného taxonu, hodícího se pro daný typ zahrady. Příprava pozemku je nepředstavitelná bez zemních prací. A je úplně jedno jestli se jedná o zakládání trávníku, výsadbu či výsev okrasných záhonů, nebo výsadbu dřevin či keřů. Pěkná zahrada bez zemních prací je prakticky nemožná. Mnoho zahrad se taky neobejde bez tvarování terénu, realizace chodníků, laviček, kašen a mnohých dalších zahradních doplňků. Zemní práce jsou tak nezbytné a velice důležité pro zahradní realizace obecně.

2. Cíl práce

Cílem bakalářské práce je charakterizovat nejčastější práce v zahradních realizacích. K těmto pracím přiřadit nejvhodnější mechanizační prostředky na jejich provádění s uvedením technologických parametrů a zásad jejich využívání.

Poté na modelovém území zpracovat 2 varianty návrhů terénních úprav a doplnit je analýzou potřeby času a kalkulací nákladů.

3. Literární část

V literární části se budu zabývat důležitými body, které mohou hrát podstatnou roli ve využití mechanizačních prostředků pro zemí práce v zahradních realizacích. Zmíním se zde o zakládání a udržování zeleně. Jak je důležitý soulad projektů zahradního charakteru s projekty zemních prací. V reálu se to stále nedá kvalitně propojit. Stále se úkony dělí na, zemní práce a zahradní realizace. Souhra mezi těmito pracemi a provázanost komunikace mezi realizátory stavby a realizátory zahrady, by měla obrovský přínos pro zkvalitnění služeb a zachování kvality zeminy. Není vůbec překvapením najít v zemině kusy stavebních hmot po tom, co stavební firmy postaví na pozemku cesty, budovy či jiné objekty. Poté zbude zahradníkovi zemina o snížené kvalitě a samozřejmě mu nezbývá nic jiného, než s takto znehodnocenou zeminou pracovat.

Zemní práce a zakládání zeleně jsou dva odlišné termíny. Zemní práce jsou činnosti spojené se zeminou. Navážením, přemístováním, skladováním, výkopy, hutněním atd. Jsou to činnosti potřebné jak ve stavebnictví, zahradnictví tak i krajinářství. Kdežto zakládání zeleně v sobě nese nejen práci s půdou, ale například přípravné práce, odvodnění, závlahy, zednické práce, zařízení cest, vlastní sadovnické práce dokončovací práce a zejména práci s rostlinami.

3.1. Zakládání a udržování zeleně

Postup zakládání a následné udržování zeleně je nutným předpokladem optimálního působení zeleně. To se neobejde bez kvalitního, propracovaného projektu založení a údržby, odborně provedené realizace i následné správně provedené údržby. Údržba provedena byť i v krátkých, ale častých intervalech může značně snížit výdaje na údržbu zeleně v budoucnu. Lze i lépe reagovat na případné nepříznivé události a vhodnými zásahy zeleň mnohem rychleji uvést do původního stavu. Pravidelným udržováním zeleň udržujeme v mnohem lepším zdravotním stavu a urychlíme tak její vývoj. (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 31)

„Zakládání (zřizování) zeleně je vlastně realizací záměru projektanta, avšak teprve údržba zeleně dovádí ideový záměr projektanta k vrcholné hodnotě. Tuto

hodnotu může sadovník dalším kvalitním ošetřováním a udržováním zachovat pro dlouhá léta, popřípadě dále zvyšovat.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 31)

3.2. Generel zeleně

Pro jasné definování zdravotního stavu, věku dřeviny, nebo zeleně jako celku s návrhem potřebných zásahů, je potřeba mechanismu, který jasně definuje metodiku a umožní nám tak obecný a jasný nástroj pro kontrolu stavu a údržbu zeleně. Další informace jsem zjistil v knize. (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 25)

„Generel zeleně řeší podrobně zeleň určité oblasti a bývá zpracován jako podkladový materiál, který má stanovit hlavní zásady, jak vytvořit vyhovující soustavu zeleně, jež by odpovídala všem požadavkům na ni kladeným. Proto obsahuje:

1. Hodnocení současného stavu a opatření ke zlepšení
2. Návrh na uspořádání zelených ploch s ohledem na současnou zástavbu a zařízení,
3. Velikost a rozmístění zelených ploch s ohledem na potřebu sídelního útvaru,
4. Časový postup realizace nových ploch zeleně včetně rekonstrukcí,
5. Vytvoření podmínek pro jeho realizaci, tj. zajištění materiálu, prostředků, mechanizace apod.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 25)

3.3. Projektování zeleně

Pokud se rozhodneme založit zahradu, nebo park, neměly bychom opomenout odbornost projektu, podle kterého zahradu či park budujeme. Na trhu se již nachází velká míra soukromníků a firem, specializovaných na tyto druhy projektů. Dokážou správně vyhodnotit klimatické, půdní, přírodní, a abiotické vlivy působící na budoucí či současnou zeleň. Velmi rychle pak na základě požadavků vlastníků, či zpracovatelů dokážou vytvořit kvalitní projekt šitý na míru jak samotným rostlinám, tak zadavatelům. Samotný vlastník se pak může těšit z kvalitně navrženého sortimentu rostlin a využívat tak na plno potenciálu zeleně. Jedná se tedy o velmi důležitou část při zakládání nebo udržování zeleně. (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 25 - 26)

3.4. Před projektová a projektová dokumentace

„Vlastnímu zřízení jakékoliv zelené plochy předchází zpracování dokumentace stavby. Pro velké stavby se nejprve zpracovává investiční záměr, který obsahuje základní údaje o uvažované stavbě a zejména její zdůvodnění.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

„Po jeho schválení a u staveb menších se přímo zpracovává projektový úkol, který shrnuje údaje o stavbě tak, aby mohly být zpracovány prováděcí projekty. Obsahuje zdůvodnění stavby, její umístění, požadavky na technickou, ekonomickou a architektonickou úroveň. Je doplněn nároky na potřebu vody, energií apod. dále obsahuje harmonogram prací a nároky na zařízení staveniště. Po jeho projednání je udáno územní rozhodnutí o umístění stavby a zpracovává se vlastní projektová dokumentace, která obsahuje výkresy a podklady, podle nichž je možné stavbu provést. U větších a složitějších staveb se zpracovává nejprve úvodní projekt celé stavby a po jejím odsouhlasení prováděcí projekty jednotlivých objektů. U jednotlivých staveb se zpracovává přímo tzv. jednostupňový projekt, podle kterého lze stavbu realizovat.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

„Projektová dokumentace obsahuje zejména:

1. Průvodní zprávu,
2. Souhrnné řešení stavby,
3. Stavební část,
4. Technologickou část,
5. Rozpočtovou část,
6. Plán organizace výsadby.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

„Sadovník zakládající zeleň pracuje s prováděcími projekty a zejména s jejich výkresovou částí. V prováděcím dokumentu je podrobně určeno se všemi technickými detaily a příslušným výběrem rostlin. Výkresová část obsahuje přehlednou situaci současného stavu včetně podzemních sítí, situaci nových úprav se zakreslením výsadeb, situaci terénních úprav s výkazy výměr, řešení cest s potřebnými příčnými a podélnými řezy, případně řešení závlah, odvodnění apod., výkresy detailů drobné architektury a osazovací plán se seznamem dřevin.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

3.5. Postup při zakládání zeleně

„Postup prací při zakládání by měl být obsažen v plánu organizace výsadby, který má být součástí projektové dokumentace. Z toho plánu se pak zpracovává podrobnější časový plán, který je doplněn potřebou materiálu. Příprava stavby je v sadovnických úpravách zvláště důležitá vzhledem k sezonnosti některých prací ve vztahu k vegetačnímu období.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

„Vlastní časový harmonogram sadovnické úpravy zahrnuje většinou práce v tomto sledu:

1. Zajištění hranic pozemku a vytyčení základních bodů nutných pro další rozměrování pozemku;
2. Příprava staveništního zařízení včetně přípojek energie;
3. Vyčištění pozemku a případné ošetření i ochrana zachovalé vzrostlé zeleně;
4. Hrubé urovnání terénu a položení inženýrských sítí (voda, odvodnění atd.);
5. Jemné dorovnání terénu, příprava cest a příprava půdy pro výsadby a osetí;
6. Výsadby dřevin a květin;
7. Založení trávníku;“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 28)

„Je samozřejmé, že dřeviny lze vysazovat i po založení trávníku a že kromě uvedených prací budeme umisťovat pevné lavičky, zařízení dětských hřišť, drobnou architekturu apod. Návaznost jednotlivých prací se proto může zobecnit tak, že by žádná následující práce neměla pokud možno narušit nebo poškodit práci předchozí. Sezonní nahromadění některých prací (výsadby apod.) lze rozmístit použitím mechanizace, využitím rostlinného materiálu v kontejnerech apod. Časový postup ovlivňuje i místo provádění, jeho expozice a nadmořská výška a celkové půdní i klimatické poměry.“(RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 31)

3.6. Technická vybavenost a zařízení stavby

Samotná zeleň (trvalky, letničky, cibuloviny, trávníky, keře a stromy) se jenom zřídka kdy objevuje bez prvků technické vybavenosti. Těmi mohou být např. lavičky, dětská či sportovní hřiště, koše, osvětlení, cesty s různými povrchy. Některé jsou natolik náročné a vyžadují jistou specializaci, že jsou budovány převážně stavebními, elektrikářskými či jinými firmami. Samozřejmě jednodušší prvky lze přenechat dle odbornosti na bedrech sadovnického realizátora. Při údržbě se kde jaký, sadovník setká s nutností zajištění malých oprav, nebo běžné údržby apod. Proto je na místě, když je sadovník obeznámen i s podobnými obory, které se mohou stát součástí jeho vlastní práce. (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 42)

„Každé architektonické dílo má v sobě spojovat účelnost a krásu. Přeceňování účelnosti a techniky vede ve funkcionalismus (konstruktivismus). Naopak jednostranné zdůrazňování vnějšího vzhledu je charakteristické pro dekorativismus (ozdobnictví). Drobná zahradní architektura má vliv na využití ploch. Podle toho, jak hotové dílo plní účel (cesty, voda, lavičky, opěrné stěny), splňuje se jeho funkčnost.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 42)

3.7. Zemní práce

Jak jsem již zmínil v úvodu, jsou nezbytné při budování zahradních doplňků, budov, cest i samotné zahrady. Bylo by velice těžké vytvořit něco účelného, pěkného velkého a přesného bez zemních prací. Zaujímají proto velké procento uplatnění na zakázkách s podílem mnohdy větším než 15%. Jejich součástí jsou vytyčovací, výkopové, násypové a transportní práce. Dále pak hutnění, různé urovnávky terénu a samotná příprava povrchu k výsevu či výsadbě rostlinného materiálu. Termínu zemních se dále zabývá (JEŘÁBEK Karel, 1995, s. 15).

„Pojem zemní práce zahrnuje širokou oblast od funkčního a konstrukčního utváření zemních děl, přes jejich technologickou přípravu, provedení a kontrolu, až po zkoumání interakcí mezi pracovními předměty, pracovním prostředky a pracovními silami ve výrobním procesu. Zemní práce jsou průřezovým komplexem pozemního a podzemního stavitelství. Jsou významnou složkou vodních a vodohospodářských děl,

silničních a železničních staveb, výstavby letišť, stavby obytných, komunálních a průmyslových objektů, zemědělských staveb aj.“ (JEŘÁBEK Karel, 1995, s. 15)

3.8. Technologie zemních prací

Při plánování postupů a výběru mechanizačních prostředků, je potřeba dbát na ekonomičnost navrhovaných řešení. Jen těžko si lze představit kvalitní a konkurenční projekt bez hospodárného využití strojů a lidské práce. Technologiemi postupů při práci s různými druhy mechanizačních prostředků se budu zabývat u každého stroje zvlášť. Nelze totiž použít u všech mechanizačních prostředků jeden jediný postup práce. Díky odlišné konstrukci a následných vlastnostem.

„Ekonomiku zemních prací ovlivňuje vedle plánování a projektu díla významnou měrou také technologie. Efektivnost stavebních procesů je ve stále se zvyšující míře ovlivňována na proces orientovaný ke sjednocení konstrukce zemního díla a technologie jeho výroby. O efektivnosti díla se rozhoduje již při jeho přípravě, v období zpracování jeho technického a technologického projektu. Důležitými činiteli v procesu výroby zemního díla budou zejména:

Geologické a hydrogeologické poměry,

Konstrukce stavby umožňující využití mechanizace,

Sladění dílčích procesů,

Výběr vhodných strojních sestav,

Přehledné znázornění průběhu stavby,

Zajištění kooperace,

Předvídání komplikací aj.“ (JEŘÁBEK Karel, 1995)

3.9. Přípravné práce

3.9.1. Vytyčovací polohopisné a výškopisné zemní práce

Jedny z nejdůležitějších prací na staveništi, jsou polohopisné a výškopisné práce. Umožňují bezchybnou, rychlou a přesnou práci i v místech kde by se bez těchto prací dělník jen s obtížemi vyznal. Jsou neodmyslitelné v případě jak velkých, tak i malých zemních či stavebních úpravách. Dokážou zachovat přehlednost a dávají tak předpoklad k přesnému výsledku, i když se zdají být zbytečné a zdlouhavé. Proto jsem zde začlenil i tuto kapitolu z knihy (POSPÍCHAL Václav, 1999, s. 5) a vypsals zde hlavní zásady při vytyčování.

„Pro vyznačení polohy, směrů s výšek zemních těles a výkopů se používá různých značek: jednoduchých kolíků, laťových křížů, profilových a rohových laviček. Na rozlehlých stanovištích lze nejvýznamnější body umístit na zvýšených a dobře zabezpečených stanovištích, odkud lze měření vést po celou dobu trvání stavby.“ (POSPÍCHAL Václav, 1999, s. 5)

„Výkopy jam se vytyčují z pravidla rohovými lavičkami, které se osadí v přiměřené vzdálenosti od okraje výkopu.“ (POSPÍCHAL Václav, 1999, s. 5)

„Výkopy pro rýhy, zářezy a koryta vytýčíme nejprve jejich osou podle základního polygonu. Osa se vyznačí kolíky a osadí se pak o konstantní vzdálenost, neboť kolíky v ose budou při hloubení zničeny. V odsazené ose umístíme kříže udávající úroveň dna hloubené rýhy.“ (POSPÍCHAL Václav, 1999, s. 5)

„Pro plošné objekty, jako jsou například parkoviště nebo hřiště, je nejdůležitější udržení náležité výšky po celé ploše. Dosahuje se toho rozmístěním charakteristických bodů, kterými jsou výškové a směrové lomy. Soustavu výškových značek je třeba stále obnovovat.“ (POSPÍCHAL Václav, 1999, s. 5)

3.9.2. Vyčištění plochy

„Pozemky určené pro vybudování zeleně jsou jen zřídka v takovém stavu, aby nevyžadovaly vyčištění. Nejčastěji jde o pozemky buď zanedbané, devastované, s nepovolenými skládkami, nebo o plochy dotčené stavební činností. Při výsadbě nových sídlišť apod. v současné době jsou častější případy budování zeleně na plochách

po demolovaných stavbách, např. při stavbě starých městských čtvrtí. Plochu určenou pro zeleň je proto nutné zbavit všech nepotřebných zbytků zdiva, kamene, dlažeb, stavebních sutin a nehodnotných dřevin určených k likvidaci. Pokud na pozemku byly stavby, je nezbytné, aby jejich základy byly odbourány (odstraněny), a to podle náročnosti navržených výsadeb, alespoň do hloubky 50 cm pod projektovanou úroveň terénu." (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 37)

„Jsou-li na pozemku hodnotné dřeviny určené k zachování, je nutné je již od počátku stavby chránit proti poškození a to obedněním do výšky alespoň 2 m. Nejlépe vyhovuje, je-li to možné tuto ochranu provést alespoň jeden metr a více od kmene. Během vlastní stavby tyto dřeviny běžně ošetřujeme, aby byla zachována jejich hodnota. U těchto dřevin se nesmí při dalším postupu prací zasypat kmen zeminou. Je-li navážka nutná, ponecháme kolem kmene volný prostor ohraničený zídka.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 37)

3.9.3. Sejmутí humusu

„Po skončení vytyčovacích prací se předně odstraní z povrchu prostoru, který bude zaujat zemní stavbou, vrstva humusu (plsti), podle okolností různě silná, průměrně asi 20 cm. Humus je velmi potřebný při dokončování zemních prací a nesmí se míchat s ostatní zeminou vykopanou z větších hloubek. Je to živá půda pro rostlinstvo, kdežto půda z větších hloubek je sterilní- neplodná. Humus se stahuje buď ručně a odváží na kolečkách nebo se shrnuje dozery. Ukládá se v podlouhlých asi 3 m širokých a 1,5 m vysokých hromadách, libovolné délky na vhodném, nejlépe stinném místě poblíž staveniště. Někdy se doporučuje udělat na povrchu hromad podélnou, asi 40 cm širokou rýhu, aby dešťová voda pronikala lépe do hromady.“ (Žalud, 1951, s. 26)

„Drn a rostlinstvo se nemají míchat s humusem, poněvadž za poměrně krátkou dobu uložení dostatečně nesetlejí a později zdržují a zdražují použití humusu. Sejmутí humusu a jeho pečlivé uložení se dnes již stává samozřejmostí. Tam, kde stavební pruh probíhá územím s velmi chudou a málo jakostní půdou, bývá někdy namítáno, že se nevyplácí snímat humus. To však není správné, ježto si musíme uvědomit, že i nejchudší povrchová vrstva humusová i kdyby to byla nejhubenější písčité půda, je půdou bakteriologicky oživenou a tudíž velmi cennou. Sejmутá-li se ornice na hloubku 10 cm a nakládá na kolečka nebo odhazuje až do 3 m vzdálenosti na nepravdělné

hromady, je výkon 11 m² za hodinu. Sejímá-li se ornice do hloubky 20 cm s naložením nebo odhozením jako dřívě, je výkon jen 6,6 m² za hodinu. Nakládá-li se ornice na povozy nebo vozíky polní drážky, je výkon v prvním případě pouze 8,3 m za hodinu a v druhém případě 5,4 m za hodinu.“ (Žalud, 1951, s. 26)

3.9.4. Seříznutí drnu

Tyto operace provádíme na pozemcích kde je trávník velice důležitý, nebo velice kvalitní a přejeme si ho zachovat. Důležitý může být například ve svazích. Zachovalým drnem pak můžeme velmi rychle obnovit pozemek do původního svatu. Lze již po třech měsících počítat s možným využíváním svahů a pozemků na chůzi. To díky rychlému prokořenění drnu a následnému srůstu kořenů s podloží. Tato operace sebou nesou ovšem velké finanční náklady a v porovnání s ceníky je seříznutí drnu před samotnou skrývkou ornice o mono dražší. Co se týče položky v ceníku prací, je v publikaci (ÚRS Praha, 2012) zavedeno pod položkou 111 30-1111 a cena takovéto práce činí 40,- /m² Seřmutí ornice je za 26,5,- za kubický metr a počítáme-li se skrývkou do hloubky 0,2 m tak by stálo odstranění ornice na jednom metru pouze 5,24,- a založení trávníku nového vyjde na 12,9,- Pokládání samotného drnu je další ceníkovou položkou 181 45-1152 o hodnotě 33,9,- Po součtu tak zjistíme, že samotné seříznutí drnu je minimálně čtyřikrát dražší, než zasetí trávníku nového.

Tyto práce můžeme provádět i ručně. Drn dobýváme v tabulích o velikosti 25 – 30 cm širokých a cca 10 cm silných. Dobývání probíhá pomocí rýče a lopaty. Mělo by probíhat rychlostí přibližně 20-50 tabulí za hodinu v počtu dvou pracovníků. Travnaté dobývané drny se přemísťují nejlépe na pevném podkladu, např. nepromokavých OSB deskách. Následně se těsně vedle sebe rozprostírají na pozemku. Závlaha takto vydobytych drnů je nezbytná. (Žalud, 1951, s. 26)

Drn lze dobývat také strojově a to například.

Frézy na trávník

3.9.5. Další přípravné práce

„Na výkopišti, na podloží násypu nebo na jiném uložišti je nutno provést i další práce přípravné, jako odstranění křovin a drobného porost i s kořeny odstranění stromů i

pařezů, odstranění plotů a bourání sterého zdiva. Dále zdrsnění podloží, zazubení svahů, odklizení ledu a sněhu a odstranění podloží neúnosných, zbahněných, nebo odvodnění půdy prosáklé vodou.“ (Žalud, 1951, s. 27 - 28)

„Současně s provedením uvedených přípravných prací se zařizuje staveniště, t. j. příjezdné cesty, stavební boudy, skladiště náradí, dílny, garáže pro vozidla nebo lokomotivy. Dopravují se pracovní náradí i dopravní prostředky, obstarávají se potřebné pohonné látky apod.“ (Žalud, 1951, s. 28)

„Při provádění zemních prací je nutno šetřit, pokud je to ovšem možné, co nejvíce rázu krajiny, zvláště v oblastech turisticky krásných. Každá zemní práce je ranou zasazenou přírodě, a naší snahou musí být, aby se tato rána zbytečně nezveličovala, aby ji bylo možno zase brzy opět zacelit. Při provádění zemních prací se máme pokud možno vystříhat kácení vyznačených skupin stromů, ničení zajímavých skalních útvarů a terénních tvarů. Jest také třeba zabránit zaplevelení staveniště, což by mohlo mít zhoubný vliv na okolní obdělávané pozemky. Budeme-li mít alespoň tyto hlavní na mysli, nebude ani sebersáhlejší zemní práce pohromou pro krajinu, nýbrž obrazem technického díla vhodně včleněného do rámce přírody.“ (Žalud, 1951, s. 28)

3.10. Výkopové práce

Při provádění menších výkopů je možné použít stroje z kategorie mini. To jsou například mini rýpadla o výkonu kolem 43 kW, UNC nakladač o výkonu cca 30 kW, nebo traktorové rýpadlo o výkonu cca 68 kW. Na větších zakázkách lze použít jedny největších rýpadel až o výkonu 330 kW.

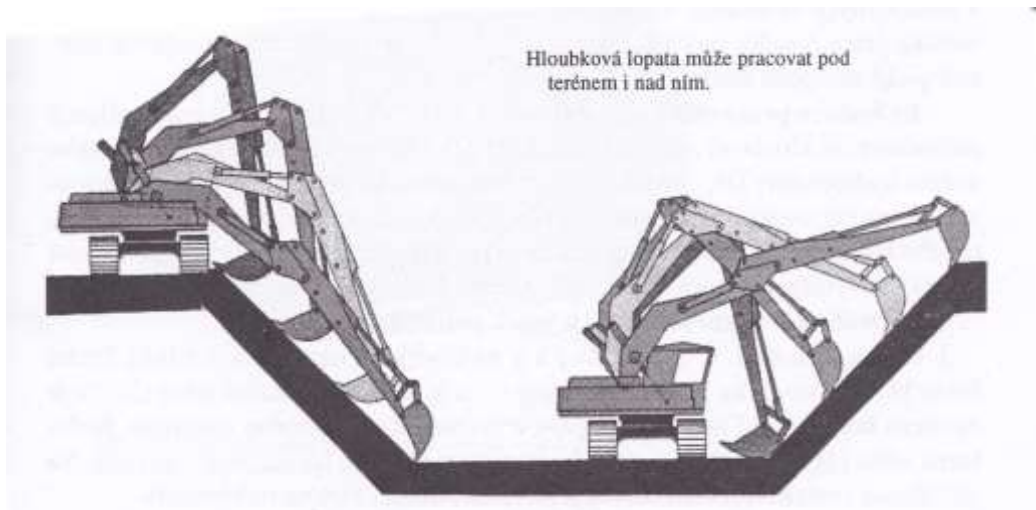
3.10.1. Hydraulická lopatová rýpadla

„Hydraulická lopatová rýpadla jsou určena k rozpojování a nakládání zemin zpravidla I. až IV. Třídy podle ČSN 733050 popř. jiných materiálů obdobných vlastností např. rašeliny, uhlí, odstřeleného nebo jinak rozrušeného kameniva, vysokopecní strusky, stavební suti aj.“ (JEŘÁBEK Karel, 1995)

„Prudký rozvoj hydraulických lopatových rýpadel se datuje od konce 2. světové války, kdy se začínají uplatňovat poznatky aplikací hydrauliky v letectví i v jiných strojírenských oborech. Konstrukce hydraulických lopatových rýpadel si vynutila vznik vlastních názvosloví, která se u názvů jednotlivých konstrukčních celek opírá o názvy zavedené v oboru hydraulických strojů a zařízení. Mezi základní funkční celky patří

hydrogenerátor (HG), který zásobuje celý hydraulický systém tlakovým médiem. Přenos energie na pracovní nástroje zprostředkovávají hydromotory (HM), které se člení do dvou skupin a to na hydromotory lineární a rotační. Současná koncepce rýpadel využívá pro vlastní pracovní mechanismus tři hydromotorů k ovládní výložníků, násady a lopaty.“ (JEŘÁBEK Karel, 1995, s. 158)

„Celkové uspořádání pracovních ústrojí odpovídá skladbou pohyblivým mechanickým soustavám, které při vhodných podmínkách postupně ztrácejí stupně volnosti, až zcela znehybní a jsou schopné přenášet vnější zatížení. Vhodnou záměnou vzájemných kinematických dvojic, tvořících kinematické vazby mezi jednotlivými členy pracovního ústrojí, se reguluje pohyblivost stroje a schopnost.“ (JEŘÁBEK Karel, 1995, s. 158)



Obrázek 1 Možnosti pracovního nasazení rýpadla s hloubkovou lopatou (Vaněk, 2003, s. 175)



Obrázek 2 Mini rýpadlo značky Boels (www.boels.cz/pronajem/zemni-prace/rypadla/rypadlo-08-t-bezne)

Rypadla kolová				
1	Technické parametry	Třída 1	Třída 2	Třída 3
1.1	Provozní hmotnost (t)	10–13	14–17	20–28
1.2	Výkon motoru (kW)	60–80	65–90	80–130
1.3	Rychlost pojezdu (km/h)	0–4, 5–20	0–7, 0–30	0–5, 0–30
1.4	Rypná síla od násady (kN)	45–70	65–90	70–125
2	Technologické parametry			
2.1	A (m) vodorovný dosah	7,5–8,5	8,0–9,5	8,2–11,0
2.2	B (m) hloubkový dosah	4,0–6,0	4,5–7,0	5,0–8,5
2.3	C (m) výškový dosah	7,0–8,5	8,5–10,0	8,5–10,0
2.4	D (m) výsypná výška	6,0–7,0	6,0–7,5	6,5–8,0
3	Parametry základního pracovního zařízení			
3.1	Univerzální lopaty objem (m ³)	0,1–0,7	0,2–1,0	0,3–1,2
	šířka (mm)	200–1000	350–1200	400–1400
3.2	Přikopové lopaty objem (m ³)	0,2–0,45	0,25–0,7	0,3–0,9
	šířka (mm)	1500–2000	700–2000	1500–2400
3.3	Čelistový drapák objem (m ³)	0,1–0,5	0,1–0,8	0,1–1,8
	šířka (mm)	230–800	300–1000	300–1800
4	Přepravní parametry			
4.1	Přepravní délka stroje L (mm)	6000–8000	7000–8500	7000–9000
4.2	Přepravní šířka K (mm)	2400–2500	2480–2500	2490–2700
4.3	Přepravní výška H (mm)	3000–3900	3100–4000	3100–4200

Tabulka 1 Rozdělení kolových rýpadel dle tříd (Vaněk, 2003, s. 135)

Rypadlové nakladače traktorového typu

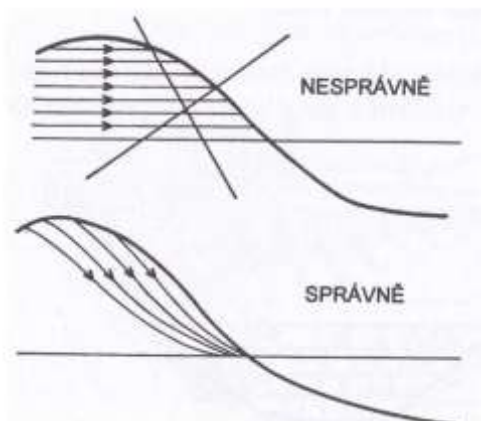
Parametry	Třidy výkonů motorů traktorů		
	P = 30–40 kW	P = 40–60 kW	P = 60–75 kW
1. Technické parametry traktorů			
1.1 Tolerance výkonů motorů (kW)	29–40	45–60	63–76
1.2 Rychlost pojezdu (km/h)	0–8, 0–40	0–6, 0–40	0–6, 0–35
1.3 Rozvor kol (mm)	1800–1950	2100–2250	2100–2220
1.4 Vyskytující se druhy řízení	K, S, V	P, K, V	V
2. Technologické parametry rypadla			
2.1 A max. vodorovný dosah od osy otáčení (mm)	3700–4500	4500–6400	4500–7000
2.2 B max. hloubkový dosah (mm)	3000–3500	3000–5600	4200–6000
2.3 C max. výškový dosah (mm)	3700–4400	3800–5500	5400–6800
2.4 D max. nakládací výška (mm)	2700–3000	3000–4000	3200–5000
2.5 V_r objem lopaty (m ³)	0,03–0,2	0,03–0,3	0,06–0,4
2.6 Šířka lopaty (mm)	300–600, 1000–1500	305–900, 1200–1900	305–1100, 1500–1800
3. Technologické parametry nakladače			
3.1 Objem lopaty V_r (m ³)	0,5–0,8 SAE	0,6–1,20 SAE	0,75–2 SAE
3.2 Zvedací síla lopaty (kN)	17–22	20–30	35–55
3.3 Šířka lopaty (mm)	1700–1950	2000–2300	2000–2400
3.4 N max. zdvih lopaty (mm)	3000–3700	3000–4000	3100–3300
3.5 M vyklápecí výška lopaty (mm)	2000–2500	2000–2700	2600–2750
3.6 S min. vzdál. od pneumatik při vyklápecí (mm)	600–800	600–850	650–850
4. Přepravní parametry stroje			
4.1 Přepravní délka (mm)	4000–5200	5000–7000	6000–6100
4.2 Přepravní šířka (mm)	1700–2200	2000–2400	2000–2400
4.3 Přepravní výška (mm)	2500–3000	3000–3700	3500–3700
4.4 Provozní hmotnost (kg)	4000–7100	6700–7500	7300–8400

Zkratky vyjadřující druh řízení stroje (parametr 1.4) značí: K – kloubové řízení lomeným rámem, S – řízení zadními koly, V – řízení všemi koly, P – řízení předními koly.

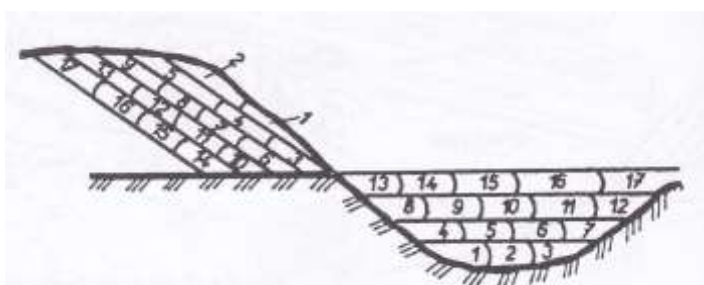
Tabulka 2 Rypadlové nakladače traktorového typu (Vaněk, 2003, s. 114)

3.10.2. Dozery

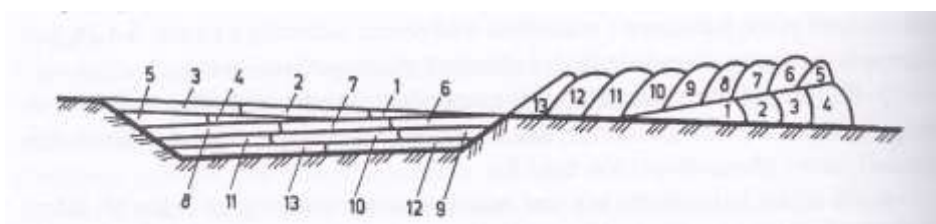
Jsou stroje pracující zejména cyklickým způsobem práce. Jsou využívány zejména k transportu, rozpojování, nebo rozprostírání zeminy. Na rampách lze použít jako nakladač, který přemístí odváženou zeminu z povrchu na rampu, z níž ji poté na konci vhrne do odvozního prostředku. Například způsobem, jaký je vidět na obrázku č. 6. Dozer je pásový traktorový prostředek s hydromotory a radlicí připojenou silnými rameny. Dle možností nastavení ramen lze dělit na tiltdozery, buldozery a nebo angledozery. Jedná se o stroje z velmi velkou tlačnou silou (100–600 kN), která je ovšem vykoupena při maximálním tahu nízkou rychlostí pojezdu (např. 2–12 km.h⁻¹). Jedná se o stroje řazené do tří kategorií a to malých, středních a velkých. Velké mají výkony až nad 200 kW, kdežto malé se pohybují do 50 kW. (JEŘÁBEK Karel, 1995, s. 240)



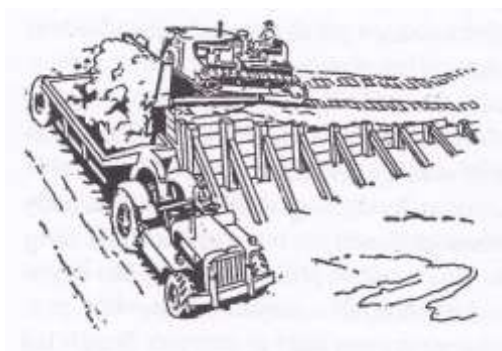
Obrázek 3 Doporučený technologický postup při práci buldozeru (Vaněk, 2003, s. 336)



Obrázek 4 Technologický postup při zahrnování nerovností nebo jam. (Vaněk, 2003, s. 338)



Obrázek 5 Při hloubení stavebních jam a ukládky těženého materiálu na hromadu nutno postupovat tak, aby vrstvy z jámy odpovídaly vrstvám na hromadě. (Vaněk, 2003, s. 338)



Obrázek 6 Nakládání buldozerem vytěžené horniny do odvozních prostředků po přístavné rampě. (Vaněk, 2003, s. 339)



Obrázek 7 Pásový dozer Caterpillar s podvozkem Delta model D7RLGP (Vaněk, 2003, s. III)

Typ	Výkon motoru (kW)	Hmotnost stroje (t)	Pojezdová rychlost (km/h)	*Kapacita naplněné (m ³)
PR 712 B	77	11,8–13,6	0–11	2,15–2,43
PR 722 B	97	13,4–16,1	0–11	2,85–3,73
PR 732 B	132	17,6–22,0	0–11	4,10–4,95
PR 742	172	23,0–27,6	0–11	6,27–7,20
PR 751 Mining	276	39,1–45	0–9,5	9,70–10,9
PR 752	243	32,8–40	0–11	9,54

(* viz norma ČSN ISO 9246)

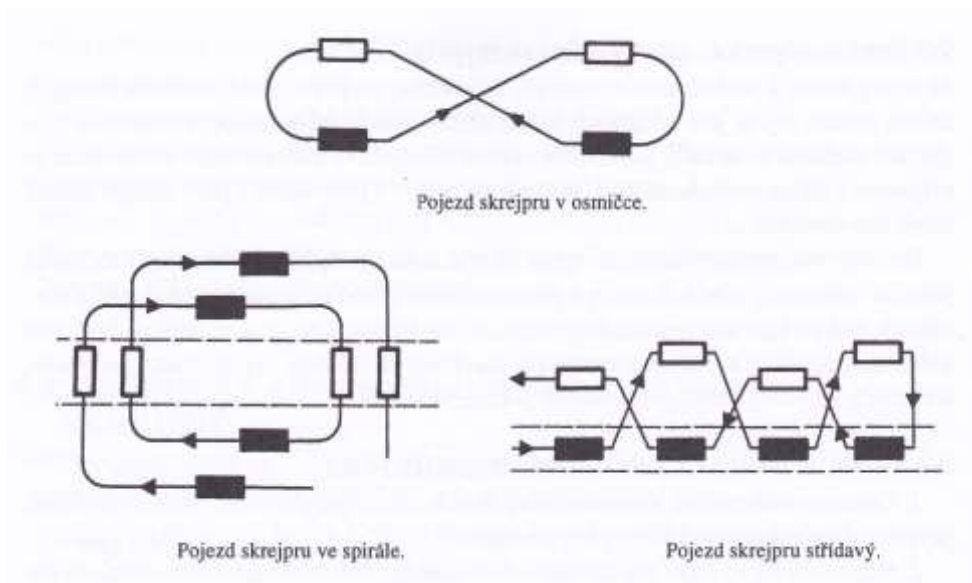
Tabulka 3 Rozdělení dozerů dle výkonu (Vaněk, 2003, s. 331)

3.10.3. Skrejpry

„Skrejpry (obr. č. 7) tvoří traktorovou soupravu, složenou obvykle z jednoosého traktorového tahače a ocelové návěsné korby, zesponu 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 silných 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.

Vlečné Skrejpry (obr. č. 6), jsou nejstarší stroje s lanovým ovládním korby objemu 6-7 m³. Potřebný traktorový nakladač měl výkon motoru 90-140 kW a ekonomická přepravní vzdálenost těchto skrejprů byla 120-400 m. Tyto stroje se již

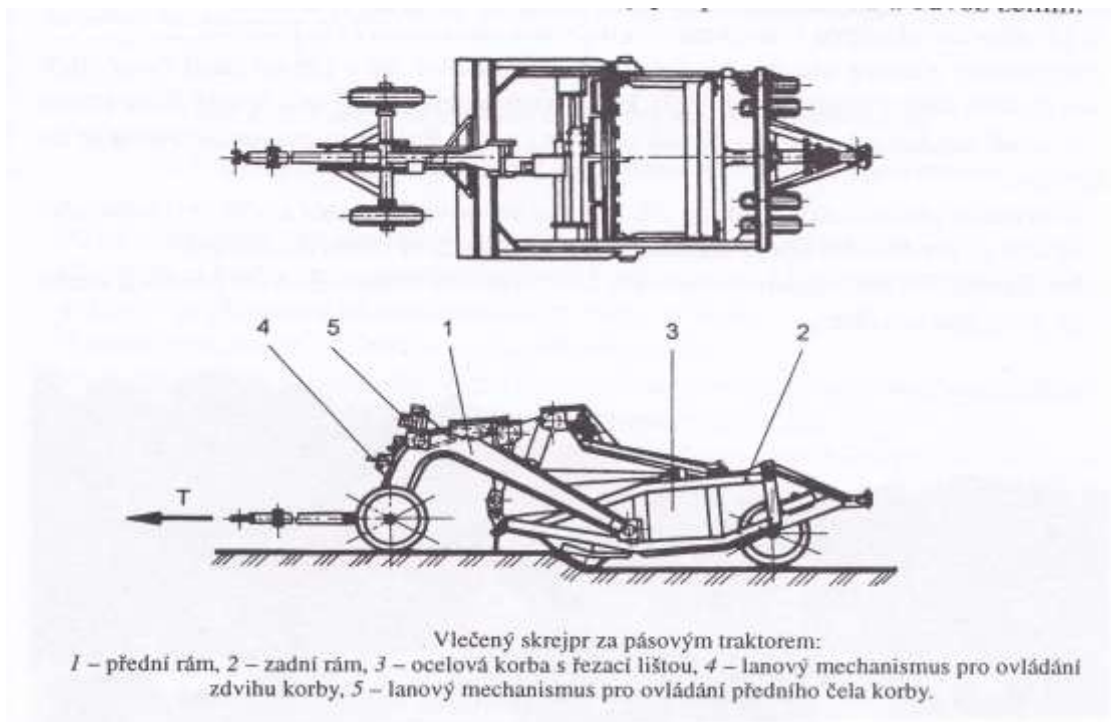
nevyrábějí a jsou nahrazeny skrejpry s jednoosým tahačem, jak uvádíme v dalším výkladu.“(Vaněk, 2003, s. 411)



Obrázek 8 Technologie pojezdů skrejpru. (Vaněk, 2003, s. 420)

Třída	1	2	3
Geometrický objem korby V_k (m ³)	10–13	14–20	20–30
Výkon motoru P (kW)	140–200	240 + 170–330 + 170	350 + 200–410 + 300
Provozní hmotnost G (t)	22–35	35–50	45–68
Šířka záběru S (mm)	2700–2900	3400–4000	3400–4300
Hloubka záběru H (cm)	20–40	33–400	38–470
Max. rychlost v (km/h)	30–40	48–51	45–50

Tabulka 4 Rozdělení skrejprů dle tříd (Vaněk, 2003, s. 418)



Obrázek 9 Vlečný skrejpr zapojitelný za pásový traktor. (Vaněk, 2003, s. 411)

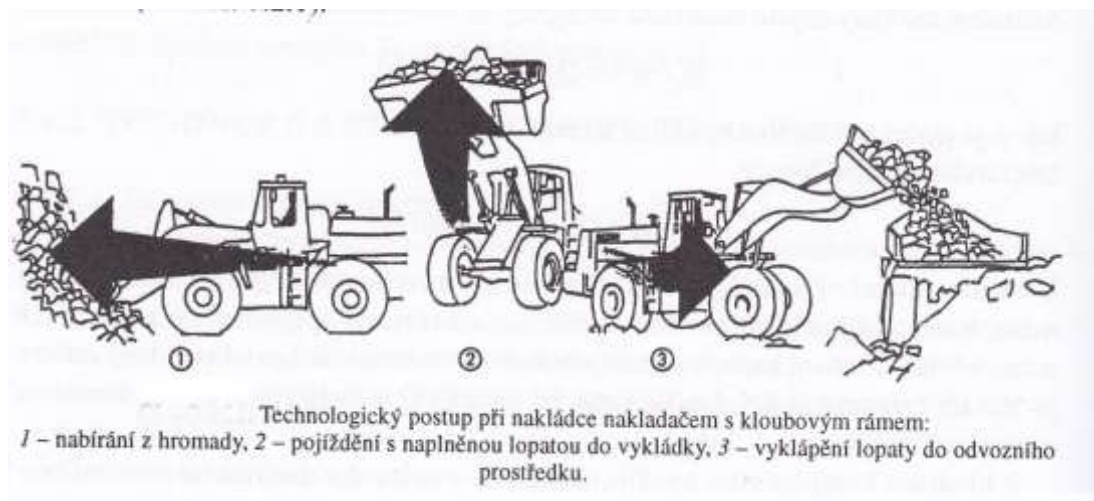


Obrázek 10 Skrejpr s elevátorem firmy Stavostroj typ SME 130 (Vaněk, 2003, s. 417)

3.10.4. Nakladače

„Lopátové nakladače jsou určeny pro nakládání sypkých a kusovitých materiálů. Charakter jejich práce je cyklický, jsou mobilní a dají se použít též k těžbě a transportu lehčích hornin. Nakládací, resp. těžební účinek se zvětšuje dynamickým působením stroje. Stroj při práci do materiálu případně horniny najíždí a využívá trakční síly, tak i rypné síly hydraulicky ovládaného pracovního mechanismu a kinetickou energii stroje.

Nakladače je možno rozdělit podle druhu podvozku na nakladače kolové nebo na nakladače s pásovým podvozkem. Stále častěji jsou pracovním ústrojím nakladačů umístěována na tzv. kolových nosičích, což je podvozek, který konstrukčním řešením nejlépe vyhovuje práci nakladače. Kolové nakladače mohou mít pevný nebo dělený (kloubový) rám. Jiné členění, používanější, je podle pracovního mechanismu a to na nakladače čelní, otočné a teleskopické. Nakladače čelní jsou jednodušší konstrukce než nakladače otočné, jejich pracovní cyklus je však delší. Manévrovací schopnosti a jednoduchost obsluhy i nižší pořizovací cena však tento nedostatek vykompenzují.“(Jeřábek, 1995, s. 171)



Obrázek 11 Technologický postup při nakládce nakladačem s kloubovým rámem. (Vaněk, 2003, s. 372)

Jeden z nejznámějších mini nakladačů Bobcat A 300 Turbo. A hned za ním je vyobrazen kolový nakladač Caterpillar model 928G jako jeden z největších nakladačů na trhu.



Obrázek 12 Bobcat A 300 Turbo (Vaněk, 2003, s. VII)



Obrázek 13 Kolový nakladač Caterpillar model 928G (Vaněk, 2003, s. II)

Objem lopaty V_l (m ³)	Doporučené orientační nosnosti lopaty (t)	Výkon motoru (kW)	Provozní hmotnost stroje (t)	Vykládací výška B (mm)	Vyložení lopaty H (mm)
0,5–1,0	do 1,8	30–50	4–5,3	2580–2700	850–1450
1,0–1,6	1,8–3,6	55–80	5,7–10	2740–2890	860–1520
1,6–2,2	3,6–4,2	80–100	9,0–12	2700–2900	950–1500
2,2–2,8	4,2–5,3	100–120	11–13,5	2800–2900	950–1500
2,8–3,6	5,3–6,9	120–160	14–18,3	2800–3000	1025–1700
3,6–4,4	6,9–8,4	140–200	17,5–23,7	2900–3200	1000–1800
4,4–6,0	8,4–11,4	210–290	23–44	3100–3400	1200–2000
6,0–8,5	11,4–16,2	290–465	42–73	3500–3600	1700–2600
8,5–12	16,2–22,8	460–500	68–90	3550–3700	1750–2600
11–14	21–26,6	580–700	90–120	3650–3800	1800–2810
14–18	26,6–34	800–950	167	5500–5900	–

Tabulka 5 Rozdělení nakladačů dle výkonu (Vaněk, 2003, s. 375)

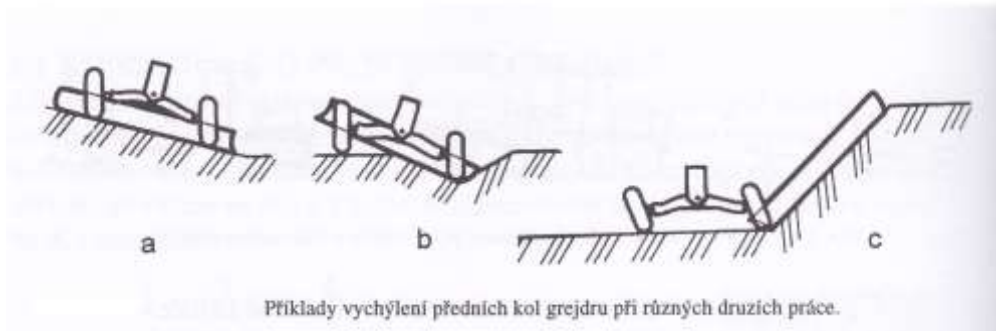
3.10.5. Srovnávače (grejdry)

Grejdry jsou díky svým vlastnostem velice hodnotnými stroji. Využívané v silničních a zemních pracích. Jsou vhodné k údržbě a vytváření modelací terénu plošného rozsahu (úprava pláně). Vlastnostmi grejdrů se blíže zabývá i (Vaněk, 2003, s. 397) v knize Moderní strojní technika a technologie zemních prací.

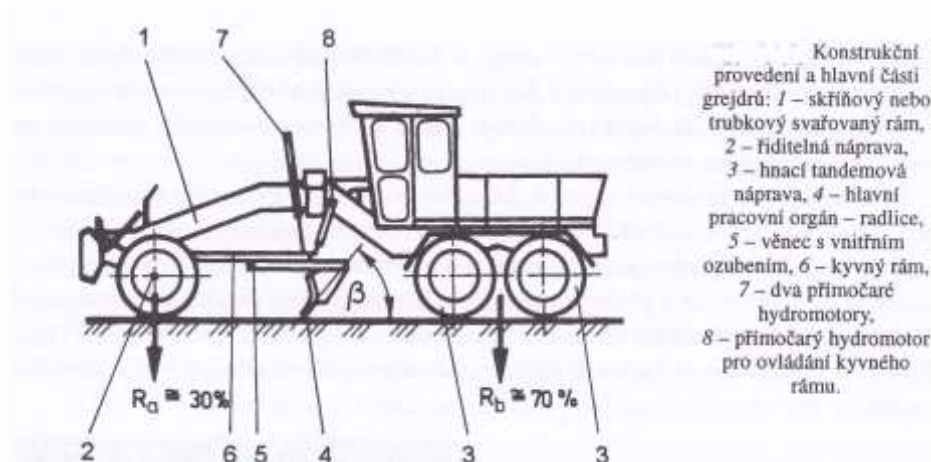
„Grejdry jsou univerzální traktorové stroje na kolovém podvozku zvláštní konstrukce o velikém rozvoru kol. (.). Většina je v provedení třínápravovém s oběma zadními nápravami hnacími a označením (1 x 2 x 3), což značí počet řízených os, počet poháněných os a součet všech os.

Řiditelná je pouze přední náprava. Dvou nápravové grejdry mají buď jednu, nebo obě nápravy hnací; označení (2 x 2 x 2) nesou stroje menších výkopů.

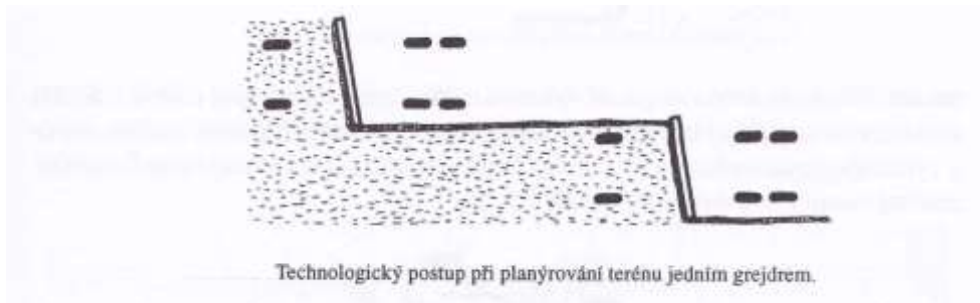
Grejdry jsou určeny pro plošný přesun zemin a dokončovací zemní stavební práce, zejména na směrových a plošných stavbách. Oblast použití grejdrů se velmi rozšířila vývojem různých druhů pracovního přídatného zařízení, jako jsou rozrývací trny, dozerové radlice a celá řada zařízení, zejména pro údržbu silniční sítě, obzvláště v zimě.“ (Vaněk, 2003, s. 397)



Obrázek 14 Příklady vychýlení předních kol grejdrů při různých druzích práce. (Vaněk, 2003, s. 400)



Obrázek 15 Konstrukční provedení hlavní části grejdrů. (Vaněk, 2003, s. 398)



Obrázek 16 Technologický postup grejdrů při planyrování. (Vaněk, 2003, s. 405)



Obrázek 17 Grejdr nástavec za traktor (web: <http://www.nopozm.cz/komunalni-technika/grejdr-herkules-super.htm>)

Třída	Lehké	Střední	Těžké	Velmi těžké
Výkon motoru (kW)	35–55	65–90	100–140	160–220
Hmotnost (t)	6–9	10–12	13–15	17–24
Délky radlic (m)	2,7–3,2	3,6–3,8	3,6–4	3,8–4,2

Tabulka 6 Rozdělení grejdrů dle tříd (Vaněk, 2003, s. 404)



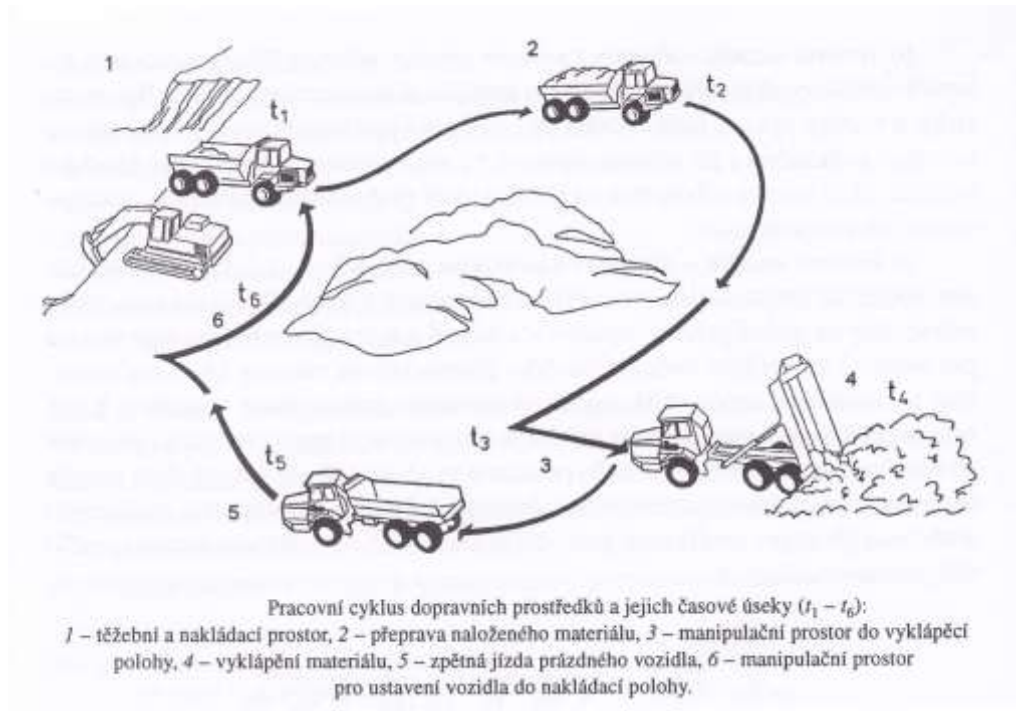
Obrázek 18 Grejdr Bomag BG 190TA (bagry.cz/cze/bazar/nabidky/grejdr/bomag_bg_190ta)

3.11. Přemísťovací práce (výkopu)

Dle normy: (ČSN 1171)

„Nakypřená zemina se přemísťuje přímo na místo dočasného nebo trvalého uložení. Podle množství, vzdálenosti, druhu terénu a dosažitelné mechanizace se řídí volba nářadí, mechanizačních a dopravních prostředků. Nejjednodušší forma přesunu je ruční přehazování lopatou, které vyhovuje do 3 m a do výšky 1,5 m. Při menším množství zeminy a přesunu na kratší vzdálenosti, asi do 50 m, lze použít kolečko ($1 \text{ m}^3 = 16$ koleček). Největší význam má však přesun pomocí mechanizačních prostředků. Na vzdálenost do 60 metrů je možné přemísťovat zeminu buldozerem, na vzdálenosti větší, asi do 500 m, lze využít i skrejpry. Pro větší vzdálenosti využíváme dopravní prostředky různé nosnosti i menší dopravní stroje používané v sadovnictví, jako jsou malotraktory s návěsem, multikáry apod. Orientačně lze uvažovat s hmotností jednoho kubického metru od 1,2 t (humózní ornice) do 2 t (písek kámen apod.) Naložení urychluje možnost využití nakládačů, rypadel, popřípadě transportérů.“ (RŮŽIČKOVÁ Jiřina, 1996, s. 39)

3.12. Rozvozy zeminy



Obrázek 19 Pracovní cyklus dopravních prostředků a jejich časové úseky (Vaněk, 2003, s. 82)

3.12.1. Traktory

Traktory jsou nezastupitelným pomocníkem v zahradních realizacích. Uplatní se jako nosiči velkého množství techniky a mimo jiné vleček. Nejzákladnější dvoj nápravové vlečky, mají nosnost dokonce 5 tun. Jejich využití je závislé na modelu a nástavbě. Rychlost a síla pojezdu lze jednoduše zvýšit výběrem vhodného traktoru.

Tabulka 7 Tabulka technických údajů vleček značky ZDK (<http://www.vpp.sk/pages/polnohospodarske-stroje/vlecky-farmtech/dvojnpravove-vyklapne-vlecky-zdk.php>)

Model	ZDK 5023	ZDK 6023	ZDK 7023	ZDK 9023	ZDK 12023
Max. dovolená hmotnost kg	7000	8000	10000	14000	18000
Nosnost, kg	5000	5630	7500	10300	13300
Celkové rozměry, mm (d x š x v)	5900x2200x2140	6290x2260x2300	6290x2260x2500	6915x2450x2560	7280x2550x3170
Vnitřní rozměry korby, mm (d x š x v)	4000x2000x1000	4510x2160x1000	4510x2160x1200	4815x2200x1200	5250x2410x1400
Výška platformy, mm	1100	1200	1200	1325	1343
Objem korby, m ³	8	9,5	11,4	13	17,8
Požadovaný výkon kW / HP	35 / 48	36 / 49	45 / 61	63 / 86	81 / 110

3.12.2. Nákladní vozy

Jedny z nejpoužívanějších dopravních prostředků. Jejich přednostmi je vysoká rychlost jízdy na silnici a upravených vozovkách s výbornou dostupností do terénu. Nejvíce se využívají při navážení hald a větších zemních pracích.



Jednostranný sklápěč Tatra T 815 s pohonem náprav 6 × 6.2, nosnost 17 000 kg.

Obrázek 20 Jednostranný sklápěč tatra T 815 (Vaněk, 2003, s. 86)

Typ	Motor - max. výkon kW (HP)	Užitné zatížení (kg)	Celková hmotnost max. (kg)	Max. konstrukční přípustná hmotnost (kg)	Rozvor (mm)	Rozměry (délka x šířka x výška) (mm)	Pneumatiky	E II – EURO II A – arktické provedení S – podvozek pro sklápěč H – s hydraulikou
Typová řada T815-2 – SKLÁPĚČE Obchodní název – TIPPER S								
260S25/10T 6 × 6,2	255 (342)	16400	28500	68500	3440 + 1320	7670 × 2500 × 3180	315/80 R 22,5	
260S25/11T 6 × 6,2	255 (342)	16400	28500	68500	3440 + 1320	7670 × 2500 × 3180	385/65 R 22,5 315/80 R 22,5	
270S25/10T 6 × 6,2	300 (402)	16400	28500	68500	3440 + 1320	7670 × 2500 × 3180	315/80 R 22,5	
260S45/12T 4 × 4,2	255 (342)	9500	19000	42000	3700	6765 × 2500 × 3180	315/80 R 22,5	
260S45/13T 4 × 4,2	255 (342)	9500	19000	42000	3700	6765 × 2500 × 3180	315/65 R 22,5 315/80 R 22,5	

2. Série Tatra T163–Jamal . Tyto typy jsou terénními vozidly určenými do obzvláště těžkých a členitých terénů. Celkový přehled vozidel T163–Jamal je patrný z tabulky

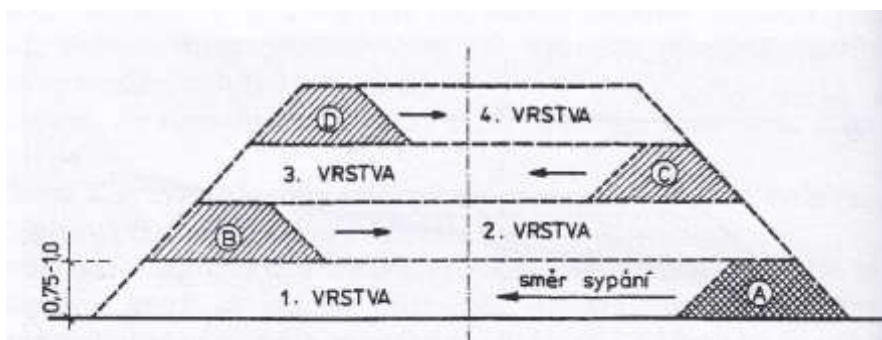
Obrázek 21 Typová řada Tater 815 (Vaněk, 2003, s. 87)

3.12.3. Násypové práce

„Při zhotovování násypů je třeba dbát toho, aby zemní těleso bylo celistvé, bez dutin, mělo co největší pevnost, a aby zemina v něm byla stejnoměrně rozdělena. Podle způsobu zhotovení rozeznáváme tyto druhy násypů: násyp vrstevnatý, násyp sypaný a násyp rovnaný.“(Žalud, 1951, s. 122)

3.12.4. Násyp vrstevnatý

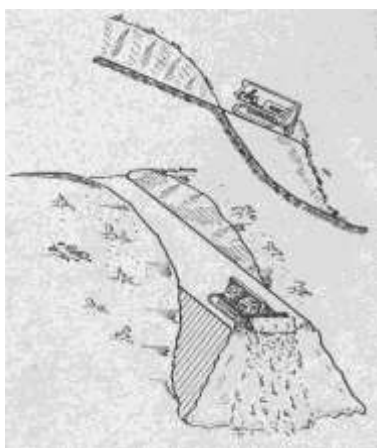
Jedná se o násyp, který vzniká ve vrstvách. Vrstvy jsou mírně nakloněné a při vzniku je zemina v násypu částečně hutněna chůzí lidí a pojezdem strojů. Vyznačuje se proto velmi malým sesedáním i bez hutnění. Zemina nesmí obsahovat velké kusy, být vrstvena po vrstvách větších jako jeden metr a způsob vrstvení by měl probíhat, jak vidíme na obrázku č. 22 (Žalud, 1951, s. 122)



Obrázek 22 Postup utváření násypu vrstevnatého (Prudký, 2006, s. 37)

3.12.5. Násyp sypaný

Je ekonomicky nejvýhodnější. Jeho nevýhody jsou ovšem velké sesedání, protože navrstvovaná zemina je volně přesypávána na okraj samotného násypu. Strojem jsou hutněny pouze středy celého násypu a hrana zůstává bez zhutnění. Vyznačuje se tedy sesedáním o celých 50% víc než u násypu vrstevnatého. Používá se nejčastěji při zářezích. Takový to násyp lze vytvářet i příjezdem dopravních automobilů na hranu násypu a tam poté proběhne vysypání nákladu. Dále může být použit například buldozer a ten zhrne nasypanou zeminy do svahu násypu. (Prudký, 2006)



Obrázek 23 Práce dozeru v plném zářezu při vytváření násypu sypaného (Žalud, 1995, s. 125)

3.12.6. Násyp rovnaný:

Jedná se o násyp, který se používá jenom zřídka. Vytváření je velmi pomalé a drahé. Uplatnění má zejména při stavbě hrází, kde má působit jako bariéra v korytech řek, nebo rybnících. Je proto náročný na zakládání, protože vyžaduje přesně stanovené zeminy, které dokážou vytvořit po zhutnění potřebované vlastnosti. V případě jeho

použití v korytech řek je potřeba pevnost a nepropustnost. Při vytváření se dané vrstvy násypu hutní pravidelně a pro lepší účinek se také prolévají vodou. (Prudký, 2006)

3.13. Hutnění navezené půdy:

„Nasypeme li rozpojenou a tedy i nakypřenou zeminu volně na hromadu, můžeme pozorovat, a hlavně se to projeví po přezimování, že se hromada zmenšuje, zemina sedá. Je to tím, že mizí část nakypření zeminy, a to nakypření přechodné, samočinně, přirozeným zhuštěním půdy. U různých zemin trvá sedání různě a také velikost nakypření je různá. Tomuto zhuštění půdy říkáme přirozené zhutnění.“ (Žalud, 1951, s. 136)

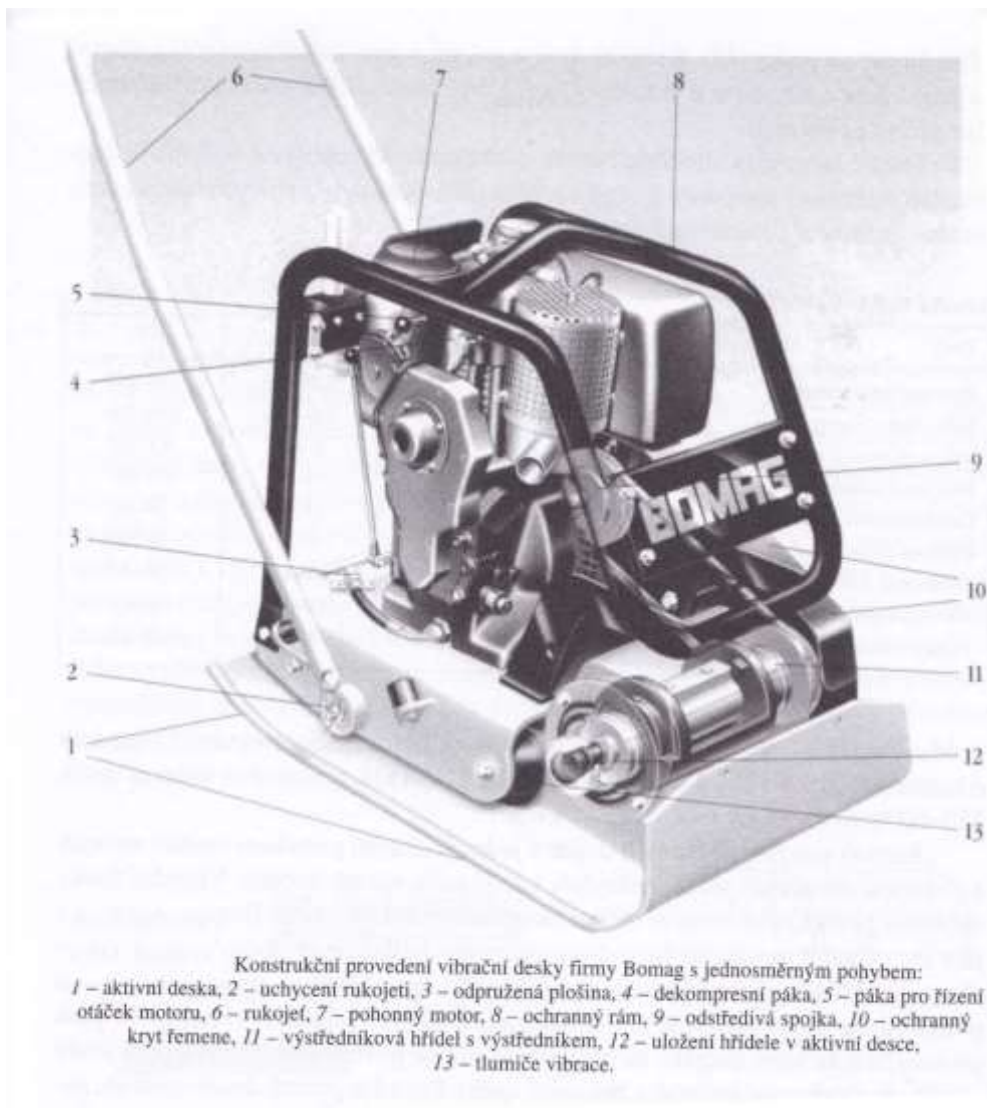
3.13.1. Přirozené zhutnění:

„V dřívějších dobách se využívalo tohoto sesedání půdy při budování násypů a nasypaná zemní tělesa se ponechávala delší dobu v klidu, alespoň jednou přezimovat, než se počalo s vrchní stavbou. V násypovém tělese nastalo po jisté době zhutnění, a to působením vlastní váhy, vody, mrazu a tepla. Zjistilo se však, že tímto přírodním, zdoluhavým postupem nedosáhneme takového zhutnění, jako když zhutňujeme uměle. Jedno přezimování obvykle ani nepostačilo, ježto za tu dobu vymizí velká většina přechodného nakypření, ale další, menší sedání trvá déle i několik let. Dnes již není pochyb o tom, že se neobejdeme bez umělého zhutňování.“ (Žalud, 1951, s. 136)

3.13.2. Umělé zhutnění:

Provádíme například pěchy, nebo vibračními deskami. Je možné hutnit zeminu v násypech také mnohem větší mechanizací, jakou může být například i několika tunový vibrační válec, který dokáže v mnoha případech automaticky a přesně určit také potřebnou maximální hutnicí sílu. Tak silný hutnicí prostředek, vytváří velmi intenzivní a dalekosáhlé vibrace. Je tedy zakázáno tyto stroje používat blízko budov. Hrozilo by totiž popraskání zdiva. Nakonec nezbyvá nic jiného, než použití menších hutnicích mechanizačních prostředků. Jakými jsou například hutnicí vibrační desky.

Samotnou konstrukci vibrační desky jsem pro názornost vyobrazil obrázkem č. 2 níže.



Obrázek 24 vibrační desky firmy Bomag. (Vaněk, 2003, s. 501)



Obrázek 25 Tandemový vibrační válec Stavostroj VH850A (Vaněk, 2003, s. V)



Obrázek 26 Tandemový vibrační válec Stavostroj modely VH170 a VH350 s kloubovým rámem (Vaněk, 2003, s. V)

Vibrační desky dělíme do čtyř skupin dle výkonu a váhy stoje. Jsou často používané pro svou velikost, která umožňuje použití i v omezených podmínkách. Jsou tak snadno přemístitelné a dostanou se tam, kde válce o větších kubaturách nikoli. Velice oblíbenou skupinou vibračních desek se stávají dálkově řízené vibrační desky. Ty jsou oblíbené hlavně díky bezpečnosti. Odpadají tak zejména vibrace působící na dělníka ovládající samotný stroj.

Třídy	1	2	3	4
Provozní hmotnost (kg)	40–80	85–120	120–180	180–250
Šířka desky (mm)	300–500	350–500	450–600	550–700
Výkon motoru (kW)	1,6–3,2	2,4–4	3–4,4	4,5–5,2
Frekvence vibrace f (Hz)	85–105	80–100	75–90	82–90
Odstředivá síla F_c (kN)	11–15	13–20	17–30	24–30
Rychlost posuvu desky (m/min)	0–27	0–25	0–27	0–25
Stoupavost S (%)	25–35	25–40	30–40	35–40
Hloubka hutnění H (cm)	20–25	20–35	30–50	35–65
Plošný výkon desky (m ² /h)	350–600	550–750	570–800	700–880

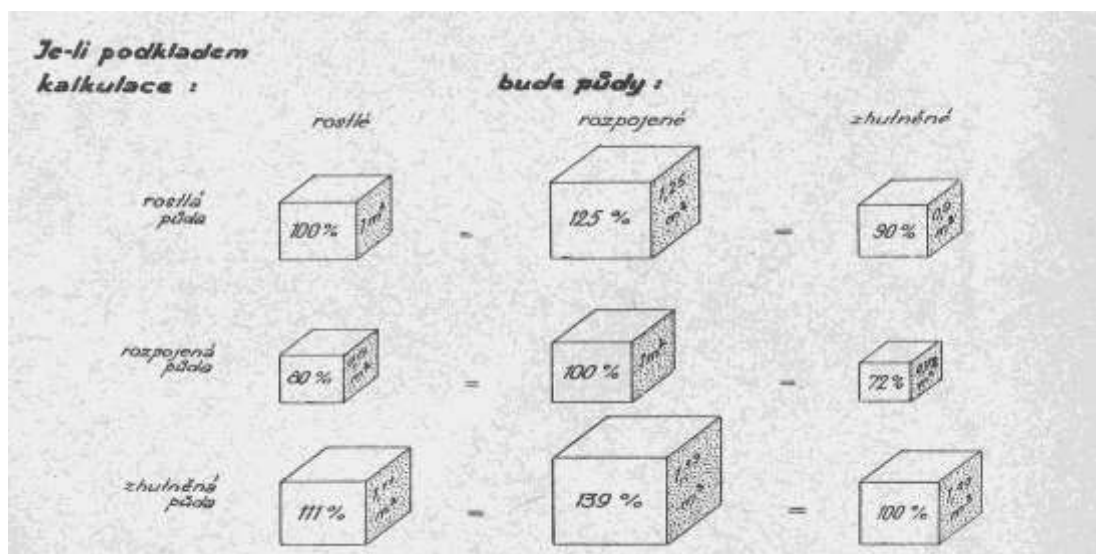
Obrázek 27 Tabulka vibračních desek. (Vaněk, 2003, s. 502)

Hutníme zejména, abychom zamezily nekontrolovatelné možnosti sesedání podloží. Například šterku, písku, jílovité či písčité zeminy atd. Pro jasnou představu jsem si našel tabulku, která obsahuje přepočty objemů zhutnění ze stavu přirozeného, do stavu zhutněného.

Materiál	Kámen	Písek a šterk	Naplavenina	Hlína – jíl
Objemy v přirozeném stavu (m ³)	1	1	1	1
Objemy nakypřené po vytěžení (m ³)	1,75	1,2	1,3	1,5
Objemy po zhutnění (m ³)	1,4	0,9	0,85	0,85

Obrázek 28 Tabulka zhutnění a nakypření vybraného materiálu. (Vaněk, 2003, s. 424)

Doplnil jsem si obrázek znázorňující změnu kubatury zeminy: volně rostlé, rozpojené a zhutněné.



Obrázek 29 Znárodná změny kubatury zemin (Žalud, 1951, s 137)

Typ stroje	Provozní hmotnost kg	Výkon motoru kW	Frekvence Hz	Rychlost pojezdu km.hod ⁻¹	Konstrukční provedení	
					válec	běhouny
VVW 3405	1 100	7	55	0-3,4	vedený	2 vibrační ocelové
VV 71.D	7 470	74	29/40	0-11	tahačový	1 vibrační hladký
VV 170	14 780	116	18 - 25	0-12	samopojízdný	1 vibrační ježkový
VV 170 J	13 700					1 vibrační hladký
VV 500.D	4 825	1 vibrační ježkový				
VV 500.PD	4 895	48,5	33	0-9	samopojízdný s radlicí	1 vibrační ježkový
VV 500.PDB	5 145					1 vibrační ježkový
VV 900.D	9 750	89	35/29	0-14	samopojízdný	1 vibrační hladký
VV 900.PD	10 500					1 vibrační ježkový
VV 1400.D	13 600	116	35/27	0-10,5		1 vibrační hladký
VV 2000.D	20 000		40/28	0-9	tahačový	1 vibrační hladký
VSH 61	6 800	57	33/50	0-11	tandemový	2 vibrační hladké ocelové
VSH 61 K	6 780	63		0-11,5	kombinovaný	1 vibrační hladký - kompaktorová kola
VSH 102	9 740	74	42	0-9	tandemový	2 vibrační hladké ocelové
VSH 102 K	9 210				kombinovaný	1 vibrační hladký - kompaktorová kola
VSH 150	16 500	116	18 - 39	0-12	tandemový	2 vibrační hladké ocelové
VSH 300	3 080	22	55			
VSH 400	3 740	25				

Obrázek 30 Přehled vibračních strojů STAVOSTROJ (Jeřábek, 1995, s. 291)

3.14. Dokončovací práce

Úprava půdy pro výsadbu

Po rozvrstvené ornice je potřeba vytvořit podmínky pro vegetaci (ozelenění). Přihnojením, orbou, zavlažováním atd. Jedná se nejčastěji o vysetí travních porostů, výsadbu dřevin, keřů, nebo květin. Může nastat situace, kdy není porost na daném svahu přijatelný a tak zůstává zhutněná plocha kamenů nebo jiného materiálu bez orniční vrstvy. Jedná se většinou o násypy kolejí, nebo dočasné deponie vytěženého materiálu u dolů.

Pokud chceme orniční vrstvu připravit na vysetí travního osiva, musíme dané území připravit například kultivátorem, který danou orniční vrstvu nakypří a případně rozdrťí travní drn. Tak se vytvoří nakypřený povrch, se kterým se pracuje o mnoho lépe a po vyrovnaní a vysetí, upravenou plochu uválíme. Tím pádem otužíme zeminu a vytvoříme podmínky pro růst trávníku.



Obrázek 31 Rotavátor howard rl 01 za traktor. (<http://www.agroexpo.sk/howard/rotavator-howard-rl/>)

3.14.1. Vegetační úpravy

Tato kapitola zahrnuje zakládání trávníků a provedení výsadeb, obsahuje popis stavebních materiálů, určuje jejich kvalitu, stanovuje technologické postupy prací a vymezuje další činnosti související s předmětem díla a zajišťující jeho kvalitu.

Pokud stavební práce uvedené v této kapitole nejsou součástí větších staveb, které vyžadují stavební povolení, a jedná se o jednoduché stavby s menším rozsahem prací, kde postačí pouze oznámení stavebnímu úřadu, připouští se vypracování zjednodušené dokumentace stavby. Náležitosti zjednodušené dokumentace stavby určí objednavatel podle nezbytných potřeb příslušné stavby případ od případu.

3.14.2. Výsadby

„Výsadby může provádět odborná organizace, která má platné oprávnění k provádění těchto prací (živnostenský list). Je povinna prokázat, že disponuje potřebným počtem odborných pracovníků a techniky způsobilých strojním a dalším vybavením. Zkušenosti s prováděním prací organizace prokazuje také referenčním listem provedených prací. Pracovníci zhotovitele realizující výsadby musí být vedeni odborným pracovníkem. Odbornou způsobilost pracovníků rozhodujících profesí je zhotovitel povinen na požádání doložit stavebnímu doзору.

K osázení a dalšímu pěstování rostlin se použije ornice nebo půda s vlastnostmi blízkými se ornici ve vrstvě tlusté minimálně 20 cm na podkladu, který umožní pohyb vody, vzduchu a živin.

Sortiment dřevin musí souhlasit s dokumentací a respektovat zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. Výjimky se zákona č. 114/1992 Sb. Musí být schváleny příslušným orgánem ochrany přírody a musí být součástí schválené dokumentace.

Pro výsadby se použijí školkařské výpěstky (dále jen výpěstky) I. Třídy jakosti. Je nepřístupné použití rostlin z náletů, poškozených nebo oslabených. Dodané výpěstky musí být zdravé, bez chorob a škůdců, jejich habitus musí být bez deformací a znaků poškození teplem, suchem, zimou, větrem, špatným zacházením při vyzvedávání a přepravě., tj. bez mechanického poškození – odřenin, polámaných větví a kořenů, s nesoudržným obalem. Nesmí mít deformované kořeny (uzlovití

nebo stočené do smyček a spirál). Je zakázáno použít materiál z mís zamořených chorobami a škůdci. Dovážený materiál lze použít jedině tehdy, je-li jeho zdravotní stav doložen (prokázán) podle platných dovozních řádů a předpisů o ochraně proti šíření chorob a škůdců.

Rozlišují se tyto kategorie výpěstků:

- a.) Prosto kořenné výpěstky – dopěstovávány ve volné půdě a expedovány bez zemního balu
- b.) Výpěstky s baly – dopěstovávány ve volné půdě, vyzvednuty a expedovány se zemním balem chráněným proti rozpadnutí a vysychání obalem
- c.) Výpěstky v kontejnerech (nádobách) – dopěstovány a expedovány v pěstebních nádobách nebo obalech
- d.) Hrnkované (hrnkové) výpěstky – dopěstovávány a expedovány v nádobách (obalech) s objemem menším než 2 litry

Velikosti výpěstků:

- a.) Pro kmenné tvary listnatých stromů výškou (délkou) kmene od kořenového krčku po bázi koruny:
 - a. Zákrsek - báze koruny ve výši 60-80 cm
 - b. Čtvrtkmen - báze koruny ve výši 90-110 cm
 - c. Polokmen - báze koruny ve výši 130-150 cm
 - d. Vysokokmen - báze koruny ve výši 180-200 cm
 - e. Alejový strom - báze koruny ve výši nad 230 cm, a obvodem kmene ve výšce 130 cm nad kořenovým krčkem
- b.) Pro keřové a pyramidální tvary listnatých stromů a jehličnaté stromy výškou výpěstku od kořenového krčku po vrchol koruny;
- c.) Pro keře listnaté i jehličnaté počtem a délkou (výškou) výhonů od kořenového krčku k vrcholu nebo průměrem koruny;

Velikost balu je dána jeho průměrem (předpokládá se, že bal má kruhový průřez). Velikost kontejneru (nádob) je dána jeho obsahem v litrech. Kvalita výpěstků se posuzuje podle stavu všech jejich částí:

- Listnaté stromy podle bývalé ON 46 4920,
- Jehličnaté dřeviny podle bývalé ON 46 4910,

- Listnatí keře podle bývalé ON 46 4930,
- Popínavé dřeviny podle bývalé ON 46 4941.

Velikost, tvar a kategorii výpěstků a požadavky na kvalitu určuje dokumentace, případné změny odsouhlasuje stavební dozor.

Množství a druh hnojiva jsou určeny v dokumentaci. Po použití hnojiv platí ČSN EN 12944-1 až 2 a ČSN 465735.

Mulčovací materiály nesmí poškozovat výsadby a nesmí bránit svými vlastnostmi pronikáním vzduchu a vody do půdy. Jako mulčovací materiály se použijí kůra, sláma, štěpky, mulčovací textilie, plachetky, mulčovací folie apod. druh umlčovacího materiálu určuje dokumentace s přihlédnutím ke staveništi a typu výsadby. Případné změny schvaluje stavební dozor.

Používané chemické prostředky na ochranu rostlin musí být uvedeny (registrovány) v Seznamu povolených prostředků na ochranu rostlin, případně v Seznamu povolených prostředků na ochranu lesa, které každoročně vydává Ministerstvo zemědělství ČR. Druh přípravku a způsobu použití určuje dokumentace.“ (Ladislav Koutný, 2013)

3.14.3. Rozdělení a druhy půd

„Rozdělit půdy na stanoviška stavebního technika je poměrně složitým úkolem. Půda může být totiž základem, na němž budujeme stavby, nebo stavební hmotou (materiálem), z níž stavíme. V každém z těchto případů klademe na půdu jiné požadavky a chápeme jí odlišným způsobem. Dříve se přihlíželo na půdu ponejvíce se stanoviška přírodovědecko-geologického, což nevyhovovalo plně potřebám stavebního technika. Až teprve vlivem půdoznalství (pedologie) se počalo zjišťovati mechanické složení půdy, nastal obrat správným směrem v nazírání na půdu. Je však pravda, že nesmíme posuzovat ani pro naše účely půdu pouze podle pedologických vlastností, nýbrž musíme přihlížet i k ostatním okolnostem a vlastnostem půdy.“ (Žalud, 1951, s. 9)

Podle zemních prací můžeme půdy dělit podle několika hlediska:

- A. podle mechanického složení,

- B. podle rozpojitelnosti,
- C. podle těžitelnosti.

Bylo by možno dělit půdy ještě i jinak např. podle toho, jakého strojního rozpojovacího zařízení je třeba k jejich těžení apod., avšak toto rozdělení a podobná jiná vyplynou z popisu a způsobu práce jednotlivých zařízení. (Žalud, 1951, s. 9)

3.14.4. Zatřídění hornin dle odporu proti těžbě

Zatřídění hornin je provedeno dle (ČSN 72 1001), nyní je však zatříděno do (ČSN 73 3050)

Z hlediska odporu proti těžbě rozdělujeme horniny do 7 tříd: 1 - 5 třídu jsem přebral z (POSPÍCHAL Václav, 1999) a 6,7 třídu jsem přebral se skript Terénní úpravy (Prudký, 2006, s 33)

1. „Třída

Horniny

- rypné soudržné, měkké konzistence s výjimkou jílu,
- neulehlé nesoudržné, popř. se šterkovými zrny do 5 cm

Patří sem například ornice, hlína, písčítá hlína, písek, hlinitý písek, šterkovitý písek, písčítý písek a drobný šterk se zrny do 2 cm bez omezení a se šterkovými zrny od 2 do 5 cm v objemu do 10% celkového objemu rozpojované horniny 1. třídy, stavební odpad (rum) a navážka podobného charakteru jako šterkovitý písek zařazený do 1. třídy.

2. Třída

Horniny

- Lehce rozpojitelné soudržné, většinou tuhé konzistence s výjimkou jílu

- Nesoudržné, středně ulehlé, popřípadě se štěrkovými zrny do 10 cm

Patří sem například ornice, hlína, prachová hlína (spraš), písčité hlína, hlinitý písek, písčité písek a střední štěrk se zrny do 5 cm bez omezení a se štěrkovými zrny od 5 do 10 cm v objemu do 10% celkového objemu rozpojované zeminy 2. třídy, stavební odpad (rum) a navážka obdobného charakteru jako písčité štěk zařazený do 2. třídy.

3. Třída

Horniny

- Středně rozpojitelné soudržné, většinou pevné konzistence,
- Nesoudržné, středně ulehlé, popřípadě se štěrkovými zrny do 10 cm.

Patří sem například hlína, prach, hlína (spraš), jílovitá hlína, jílovitá hlína písčité, jíl, písčité jíl, písčité štěrk hrubý a hrubý štěrk se zrny do 10 cm bez omezení a s kameny největšího rozměru 10 25 cm v objemu do 10% objemu rozpojované horniny 3. třídy, stavební odpad (rum) a navážka obdobného charakteru jako písčité hrubý štěrk zařazený do 3. třídy, jílovitá břidlice silně zvětralá, rozložené skalní horniny například zcela zvětralá žula, rula, pískovec apod.

4. Třída

Horniny

- Těžce rozpojitelné soudržné, většinou tvrdé konzistence,
- Nesoudržné popřípadě s kameny do 0,1 m o objemu jednotlivě, nesoudržné horniny s jílovitým nebo hlinitým pojivem a zvětraliny některých skalních a poloskalních hornin, pokud mají obdobné vlastnosti,
- Silně rozpukané a zvětralé, které by jinak patřily do 5. třídy, - kašovitě konzistence až tekoucí.

Patří sem např. jíl, písčité jíly, hlína, jílovitá hlína, jílovitá hlína písčité, prachová hlína, hrubý štěrka a více než 10% objemu kamenů největšího rozměru od 10 do 25 cm a s kameny většího rozměru přes 25 cm a o objemu jednotlivě do 0,1 m³ v celkovém objemu rozpojované horniny 4. třídy, stavební odpad (rum) a navážka obdobného charakteru jako hrubý štěrka zařazený do 4. třídy, drobný a střední štěrka s jílovitým nebo hlinitým pojivem, jílovec, zvětralá opuka, zvětralý pískovec, vápenec a zvětralá břidlice, zvětralé horniny vyvěřelé a krystalické (rula, žula), bahnitý náplav kašovitě konzistence, tekoucí písek.

5. Třída

Horniny

- Snadno trhatelné,
- Silně rozpukané a zvětralé, které by jinak patřily do 6. a 7. třídy, - nesoudržné s kameny objemu do 0,1 m³

Náleží sem zejména skalní a poloskalní horniny ve vrstvách mocnosti do 15 cm, do nichž se vrtá hluboký 1 m vyvrtá pneumatickým kladivem s kaleným dlátem průměru 30 mm, přetlaku 4,4 atm v čistém pracovním čase do 10 minut.

Patří sem např. hrubý štěrka s kameny největšího rozměru přes 25 cm objemu jednotlivě do 0,1 m³ v celkovém objemu od 10 do 50 % objemu rozpojované horniny 5. třídy, navážka obdobného charakteru jako hrubý štěrka zařazený do 5. třídy, střední a hrubý štěrka s jílovitým nebo hlinitým pojivem, pískovec a slepenec s jílovitým tmelem, opuka, jílovec, jílovitá břidlice a písčité břidlice, fylit a chloritická břidlice, zmrzlá zemina.“
(POSPÍCHAL Václav, 1999)

6. „Třída

a.) Nesoudržné

aa.) s balvanů se zrnů nad 250 mm do objemu 0,1 m³ jednotlivě v objemu nad 50 % z celkového objemu rozpojované horniny

ab.) s balvaný se zrný nad objem 0,1 m³ zrn jednotlivě v objemu do 50 % z celkového objemu rozpojované horniny 6. Třídý

b.) Pevné, vyvřelé a přeměněné, zdravé, s plochami dělitelnosti vzdálenými do 1,0 m, v lavicovitě, kvádrovitě odlučnosti

Vzdálenost ostatních puklin je menší než 250 mm. Patří sem např. žula, rula, andezit, čedič, křemenité břidlice, svor, svorová rula, pórovitý čedič, fylit.

c.) Pevné, usazené, zdravé, se vzdáleností ploch dělitelnosti do 1 m (hrubě lavicovitě), se vzdáleností ostatních puklin do 250 mm

Patří sem např. hrubě úlomkovité až balvanité slepence a aglomeráty s vápnitým a slinitým tmelem, vápence, droby, pískovce s vápnitým a křemenito-vápnitým tmelem, dolomit.“ (Prudký, 2006, s 33)

7. „Třída

Soudržné se zrný nad objem 0,1 m³ zrn jednotlivě v objemu nad 50 % z celkového objemu rozpojované horniny.

b.) pevné, zdravé, masivní anebo s nepravidelnou odlučností (polyedrickou), kulovitou, sloupcovitou apod. s jednotlivými zaklíněnými hranami, s plochami dělitelnosti vzdálenými od sebe více než 250 mm

Patří sem např. křemence, křemenité žuly, křemenité ruly, diority, diabasy, čediče s hrubě sloupcovitou odlišností, spility, buližníky, rohovce, gabra, andezity, amfibolity, granulity, granodiority, slepence s křemitým tmelem, rohovcové vápence, žilné křemence, znělce.“(Prudký, 2006, s 33)

3.14.5. Skloňování svahů

Svahování vyžaduje výrobní způsoby a postupy, které odpovídají ulehlosti, soudržnosti a vlhkosti zemin, ve kterých výkopy otevíráme. Stabilita svahů může být nepříznivě oddělena mrazem a táním, také provoz v blízkém okolí vkopu je potřeba respektovat.

Druh zeminy soudržné a částečně soudržné	Přístupný sklon svahu $tg = \text{hloubka} / \text{šířka}$		
	zářez přechodný hloubka cca 3 m	trvalý zářez hloubka cca 3 m	násyp asi 3 m vysoký
hlinitý písek	1 : 1	1 : 0,25	1 : 0,25
písčítá hlína	1 : 1	1 : 0,25	1 : 0,25
spraš	1 : 0,25	1 : 0,25	1 : 0,25
hlína	1 : 0,25 - 0,5	1 : 0,25	1 : 0,5
jíl	2 : 0,25 - 0,5	1 : 0,5	1 : 0,5
jílovitá zemina	3 : 0,25 - 0,5	1 : 0,5	1 : 0,5
Druh zeminy nesoudržné	Přístupný sklon svahu $tg = H : B$		
zajílovaný štěrk	1 : 0,25		
zajílovaný písek	1 : 0,5		
balvanitý štěrk čistý	1 : 0,75		
písčítý štěrk	1 : 1		
ostrohranný písek	1 : 0,25		
stejnozrný písek	1 : 0,75		
písek ve svahu s vyvěrající vodou	1 : 3,25 - 3,5		

4. Metodika

4.1. Výběr území

Modelové území bude mít minimální velikost 2 hektary. Budou na něm zpracovány dvě varianty terénních úprav. Jednu menší o objemu přesunu zeminy do 600 m³. U druhé varianty by se mělo jednat cca o 1700 m³ vytěžené a následně použité zeminy. Mapy, budou získány z mapových podkladů, které jsou k dispozici zdarma online přes WMS servery z internetové stránky českého úřadu zeměměřičského a katastrálního.

Zpracovávané území jsem si vybral díky jeho polohy. Nachází se mezi obytnými čtvrtěmi obce Albrechtice. Je dlouhé cca 200 m a jeho převýšení činí celých 15 m. Jedná se o trvale udržovaný luční porost, s výborným výhledem na údolí obce. Je trvale navštěvováno jak pejskaři, tak osobami bydlícími v obci. Nejčastěji si průchodem zkracují chůzi do nejbližšího obchodu, nebo se chodí jen tak procházet. Tato lokalita má podle mě potenciál být dalším místem, kde mohou občané žít s přírodou bok po boku.

Postup při zpracovávání obou variant.

Pro obě varianty jsem použil následující pracovní úkony a postup.

Nejprve jsem si nakreslil koordinační situaci cesty s oblouky. Vytvořil jsem a spočítal všechny potřebné parametry a ty jsem zanesl do tabulek. Dle zadání jsem vytvořil cesty, zastavěné plochy, terasy a deponie. Vytvořil jsem řez cesty, zpevněné plochy, parkoviště, A obou teras.

4.2. Varianta č. 1

Jedná se o variantu cesty s pevnou plochou. Cesta je parkového charakteru a má šířku 1,5 m. Její délka činí necelých 286 m a součástí cesty je kruhovitá zpevněná plocha o celkovém průměru cca 12,4 m. K zpevněné ploše vedou dvě krátké cesty. Celá plocha je po obou stranách pohledově zastíněna zídka. V horní straně výkresu je znázorněna terasa č. 1. Ta je základním prvkem, který by měl sloužit pro kvalitní a ničím nerušený výhled.

Při realizaci by měl být postup následující. Nejprve se sejme ornice do hloubky 30 cm. A to všude tam, kde se bude odebírat zemina, nebo nepůjde zamezit opakovanému přejezdu techniky. Jedná se o ochranné opatření proti zničení kvalitní a živé orníční vrstvy. Pro správné sejmutí ornice je zapotřebí dobré vytyčení stavebního pozemku. Vytyčit je potřeba kromě cesty a zastavěné plochy, taky místa pojezdu, terasy a deponie č.1. Z deponie č. 1 odebíráme ornici také, díky následnému navážení ornice vytěžené z cesty a zpevněné plochy. To proto, že nelze zamezit opětovanému pojezdu po deponie. To samé platí i pro terasu č. 1. Na jejím místě se bude vytvářet vrstvený násyp. Proto je nutné udělat skryvku ornice. Navezená zemina bude hutněna po vrstvách cca 50 – 60 cm a na samotný konec překryta ornici, která byla na začátku převezena na deponie. Na deponii se uskladňovala orníční vrstva v hromadách nepřesahující 1,5 m. Ornice na deponii byla po celou dobu volně ložena. A tak nebyla

zbytečně znehodnocena tlakem pneumatik nebo pásů zemních či jiných strojů. Po vyvezení ornice z deponie zde zůstane materiál na zavezení i samotné deponie. A na zasypaní bočních částí základů cest a zpevněných ploch. Protože však ulehání rozpojené zemi může být u jílovité zeminy až cca 15 %, je potřeba proto urovnání ornice mírně předimenzovat a slehnutí očekávat. Nakonec se pozemek připraví kultivátorem a oseje travní směsí. Pro otužení pozemku dané místo uválíme a tak započne růst trávníku. Dané místo lze taky prolívat vodou, abychom pozemek mírně nechali slehnout. Toto opatření bych doporučil však provádět již před úpravou pozemku kultivátorem, aby nedošlo k vyplavení travního osiva.

4.3. Varianta č. 2

Mnohem náročnější varianta, je tato. Po vytyčení pozemku a vytyčení všech důležitých hran a bodů se začne s vytyčováním samotného sejmutí ornice. Místo předem vybrané a označené na skrývku začneme provádět nejdříve na místě deponie. Samotným nakladačem. Poté se dostaneme na dodatečně označené plochy, které mají sloužit jako přejezdové. Dále je nutné sejmut ornici z 1/2 cesty a z místa kde má být zastavěná plocha. Po sejmutí ornice na cestě a první ploše, začneme s odebíráním ornice na terase č. 1. U parkoviště je také nutné provést skrývku ornice, ale zde nebude problém s nakládáním. Jedná se o místo u asfaltové komunikace, která na parkoviště přímo navazuje. Odhumusování deponie následuje, kvůli potřebě odkládat ornici z druhé 1/2 vozovky, terasy č. 2 a zpevněné ploch č. 2. Po sejmutí a uskladnění ornice na deponiích, v maximální výšce 1,5 m začneme s odtěžením zeminy druhého stupně. To znamená stupně, ve kterém těžíme v celé označené ploše do hloubky 30 cm. Tak se dostaneme na potřebnou hloubku skoro v celém staveništi. 3 hloubkový stupeň je ještě o 15 cm níž než stupeň druhý a bude prováděn u zídek a zpevněných ploch. Pouze v místech základů. Veškerá takto odvezená zemina bude navážena na terasu č. 1 a terasu č. 2. Bude se hutnit tak jako v předchozím případě a to ve výšce maximálně 60 cm. Navážení bude probíhat tak, že zemina z 1/2 cesty a zastavěné plochy č. 1. bude navážena na terasu č. 1 a zbytek na terasu č. 2. Násyp bude v obou případech o výšce cca 1 m. Po zhutnění a navezení veškeré těžené zeminy bude nutné rozhrnout ornici z deponie 1 a 2. Ornice se bude navážet na terasu 1 a 2, taky na deponie 1 a 2 a nakonec musí zůstat ornice a ji na obsypání okrajů zpevněné cesty. Dále se rozvrstvená ornice připraví na vysetí trávníku kultivátorem a bude se počítat se sedáním orniční vrstvy až o

15%. Po zkulivátorování a přípravě stanoviště začneme s výsevem travního osiva. Následně povrch uválíme a započneme tak rychlejší vyklíčení trávníku. Odtěžení zeminy bude probíhat s asistencí jednostranného sklápěče tatra T 815.

4.4. Výběr MP společný pro obě varianty

Mechanizační prostředky potřebné pro výkopy, přemístování, uskladnění, následné rozvážení a hutnění jsem vybíral s ohledem na jejich ekonomiku a účinnost provozu v daných podmínkách. Zajímal jsem se hlavně o mechanizaci malou. Běžně používanou v zahradních realizacích v druhé variantě jsem počítal také s mechanizací střední. Jedná se většinou o spojitelné soustavy. Díky tomu stačí pouze dva stroje a vyžijí je jako rýpadlo a po výměně součástí například jako grejdr.

Pro první variantu, kde objem prací nepřesáhne 600 m³, jsem použil mechanizaci malou. To díky menšímu množství přesunů zemin. Poté jsem zhodnotil ekonomičnost navrhované soustavy.

Pro variantu druhou, kde objem prací nepřesáhne 1800 m³ jsem použil mechanizaci jak malou tak střední. Vybíral jsem díky náročnosti a množství prací. Zde v důsledku většího přemístování zeminy bylo nutné použít díky časové úspoře i střední mechanizaci.

4.5. Výpočet nákladů a potřeba času pro první i druhou variantu

Náklady na variantu č. 1. a variantu č. 2. jsem určil dle ceníků a vypracoval jsem zjednodušené tabulky, obsahující pouze název prováděného úkonu a sloupce nutné pro výpočet jak časových tak finančních potřeb daného úkonu.

V první řadě jsem čerpal normohodiny (Nh) ze software Kros plus, kde po vyklikání bylo možno nahlédnout na detaily položky. V položkách jsem si našel mechanizaci pro každý úkon zvlášť a dokázal jsem si taky stáhnout normohodiny pro všechny prováděné úkony. Spolu s doporučenou mechanizací.

Tabulka 8 Doporučené mechanizační prostředky ze software Kros plus

Kód položky	Název úkonu s doporučenou mechanizací.
11151431	Odstranění stařiny přes 500 m² s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5
	Nákladní automobil nosič kontejnerů 160 kW nosnost 6 t
	Travní sekačka ručně vedená výkon 4,8 kW šíře záběru 0,52 m
	Velkoobjemový kontejner 10 m ³
	Travní sekačka šíře záběru 1,0 m
121101103	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m
	Skrejpr motorový objem návěsu 8,4 m ³
122101102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m³
	Lopatové rypadlo na kolovém podvozku objem lopaty 0,40 m ³
	Lopatové rypadlo na pásovém podvozku objem lopaty 0,70 m³
162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
	Nákladní automobil sklápěč 325 kW nosnost 33 t
	Nákladní automobil sklápěč 325 kW nosnost 33 t - v klidu
171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných na 95 % PS
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,99 m
	Dozer na pásovém podvozku výkon 338 kW šíře radlice 5,80 m
	Válec hydrostatický motorový pneumatikový šíře záběru 2,00 m hmotnost 19,6 t výkon 75 kW
	Válec vibrační statický s běhounem hladkým šíře záběru 1,84 m 14,78 t
	Válec vibrační vedený hmotnost 1,1 t
	Válec vibrační motorový s běhounem hladkým šíře záběru 1,30 m hmotnost 3,23 t výkon 24,6 kW

174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
	Válec vibrační vedený hmotnost 1,1 t
	Pěch vibrační pracovní plocha 33 x 28 cm
181951101	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez zhutnění
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
	Grejdr motorový nivelační šíře záběru 4,3 m
	Válec vibrační motorový s běhounem hladkým šíře záběru 1,50 m hmotnost 7,5 t výkon
	Finišer živičných směsí šíře záběru 8,9 - 16,4 m
182201101	Svahování násypů
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
181301117	Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m² v rovině nebo ve svahu do 1:5
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
183403114	Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5
	Dozer na pásovém podvozku šíře radlice 3,48 m
181451131	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m² v rovině a ve svahu do 1:5
	Traktor kolový výkon 53 kW
	Kultivační brány šíře záběru 1,8 m
181451131	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m² v rovině a ve svahu do 1:5
183403161	Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5
	Traktor kolový výkon 14,9 kW
183151112	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m³
	Minirýpadlo 30 kW
183151113	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m³
	Minirýpadlo 30 kW
184102122	Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve

	svahu do 1:2
	Dělník
184102123	Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2
	Dělník
184215132	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m
	Dělník
184215133	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m
	Dělník

Dále jsem vypracoval zjednodušené ceníky obou variant.

Tabulka 9 Zjednodušený ceník varianty č. 1. bez započítání materiálu

Varianta č. 1					
Název ceníkové položky	Množství	m.j	Kč	Nh	Cena celkem
Odstranění stařiny přes 500 m ² s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	1865,3	m ²	4,21	0,092	7852,913
Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	559	m ³	48,5	0,092	27111,5
Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m ³	107,106	m ³	50,3	0,078	5387,4318
Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	107,106	m ³	63,9	0,046	6844,0734
Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných na 95 % PS	107,106	m ³	37,3	0,045	3995,0538
Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	25,7	m ³	73,3	1,239	1883,81
Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez zhutnění	667	m ²	4,41	0,018	2941,47
Svahování násypů	1796	m ²	31,3	0,922	56214,8
Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m ² v rovině nebo ve svahu do 1:5	200,1	m ²	91,9	0,002	18389,19
Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m ²	0,85	0,071	1018,555
Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m ² v rovině a ve svahu do 1:5	1198,3	m ²	9,46	0,001	11335,918
Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m ²	0,31	0,396	371,473
Hloubení jam pro výsadbu dřevin	4	kus	104	0,747	416

strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m ³					
Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m ³	23	kus	183	0,427	4209
Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus	83,7	0,596	334,8
Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus	116	0,878	2668
Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus	122	0,62	488
Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus	182	0,508	4186
Celkem					155 647

Cena první varianty vyjde na 155 647 Kč.

Tabulka 10 Zjednodušený ceník varianty č. 2. bez započítání materiálu

Varianta č. 2					
Název ceníkové položky	Množství	m.j	Kč	Nh	Cena celkem
Odstranění stařiny přes 500 m ² s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	4592	m ²	4,21	0,092	19332,32
Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	1377	m ³	48,5	0,092	66784,5
Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m ³	449	m ³	50,3	0,078	22584,7
Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	449	m ³	63,9	0,046	28691,1
Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhuštěných na 95 % PS	449	m ³	37,3	0,045	16747,7
Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhuštěním	30	m ³	73,3	1,239	2199
Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez zhuštění	877	m ²	4,41	0,018	3867,57
Svahování násypů	1929	m ²	31,3	0,922	60377,7
Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m ² v rovině nebo ve svahu do 1:5	2435,34	m ²	26,7	0,002	65023,57
Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	2435,34	m ²	0,85	0,071	2070,039
Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m ² v rovině a ve svahu do 1:5	2992,54	m ²	9,46	0,001	28309,42
Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1541,645	m ²	0,31	0,396	477,90

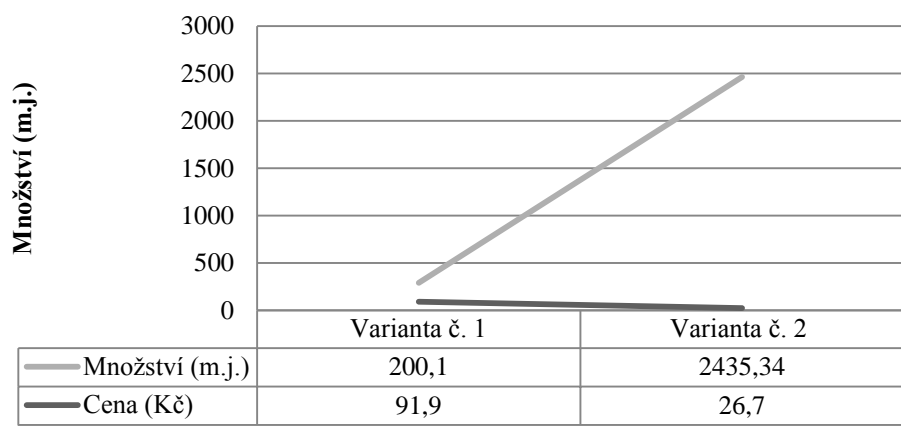
Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m ³	4	kus	104	0,747	416
Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m ³	23	kus	183	0,427	4209
Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus	83,7	0,596	334,8
Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus	116	0,878	2668
Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus	122	0,62	488
Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus	182	0,508	4186
Celkem Kč					328 767

Cena druhé varianty vyjde na 328 767 Kč.

Na základě těchto ceníků jsem si všiml podstatných rozdílů v ceně rozprostření ornice. Pro názornost jsem vložil tyto údaje do grafu. V podstatě jde o množstevní slevu. Díky použití jiných mechanizačních prostředků ve variantě větší. Úkon 181301117 rozprostření ornice tl vrstvy do 500 mm pl přes 500 m² v rovině nebo ve svahu do 1:5 stojí až 91,9 Kč za m².

Ale ten samý úkon ovšem ve větším 181301117 rozprostření ornice tl vrstvy do 500 mm pl přes 500 m² v rovině nebo ve svahu do 1:5 stojí pouze 26,7 Kč.

Cena rozprostření ornice v závislosti na množství



Graf 1 Cena rozprostření ornice v závislosti na prováděném množství

5. Výsledky

5.1. Ceníky

Ceny jsem si vyhledal v katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 823-1,823-2 a 800-1. V katalogu 800-1 jsem si vyhledal zejména práce zemní bez přihlídnutí k vegetačním úpravám. V katalogu 823-1, 823-2 jsem si vyhledal ceník, kde se nacházely zejména práce pro úpravu území a rekultivace. Ceny prací jsem stanovil jak pro variantu první, tak i pro variantu druhou. Dále jsem si vyhledal v programu Kros plus. Mechanizaci, která se na dané účely dle ceníku může použít.

5.2. Návrh MP a postup při provádění terénních úprav

Na základě přiložených tabulek jsem si našel pravděpodobný časový cyklus strojů. Ten jsem použil ve vzorci k počítání předpokládané účinnosti stroje za hodinu. Dále jsem vypočítal, jak dlouho musí dané práce probíhat. V tabulce harmonogramu prací jsem označil, kdy v průběhu roku by dané práce byli nejpříjemnější.

Varianta č. 1

Tabulka 11 Výkazová tabulka práce provedené na variantě č. 1

	Název ceníkové položky	Množství	m.j
1.	Odstranění stařiny přes 500 m2 s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	1865,3	m2
2.	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	559	m3
3.	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m3	107,106	m3
4.	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	107,106	m3
5.	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů ztuhnutých na 95 % PS	107,106	m3
6.	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se ztuhnutím	25,7	m3
7.	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez ztuhnutí	667	m2
8.	Svahování násypů	1796	m2
9.	Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m2 v rovině nebo ve svahu do 1:5	200,1	m2
10.	Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m2
11.	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m2 v rovině a ve svahu do 1:5	1198,3	m2
12.	Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m2
13.	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m3	4	kus
14.	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m3	23	kus
15.	Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus
16.	Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus
17.	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus
18.	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus

Ad. 1) Odstranění stařiny jsem provedl sekačkou VeGA 46 HWXV o výkonu 4,6kW. Rychlostí pojezdu 3–4km.h⁻¹ Na ploše 1869m². Záběr sekačky je 0,56m. Za předpokladu, že se sekačka pohybuje rychlostí 3km.h⁻¹ konstantní rychlostí. Přejede pozemek za 0,56 * 3000 = 1680 a připočtu cca 30% pracovního času na zastavování, a

pokud započítám množstevní položky $1869 / 1680 = 1,1$ h. Práce na odstranění stařiny by neměli trvat déle, jak 1,1h. Po celou dobu bude přístupna Tatra 200S43, aby se zamezilo zbytečnému zastavování sekačky.

Ad. 2) Sejmутí ornice jsem provedl minirýpadlem Caterpillar 301.5 13 kW. Díky dostupné výšce vysypávání, která činí 3,17m. Absolutně dostačující na vykládání ornice i zeminy do Tatra 200S43 vysoké 3m. Z tabulky teoretických hodinových výkonů jsem si našel údaj pro lopatu šíře 200 mm a objemu $0,033 \text{ m}^3$. Předpokládal jsem, že časový cyklus jednoho nabrání a vysypání bude podprůměrný až 30 sekund. K výpočtu jsem použil údaje z tabulky tedy, již vypočítaný výkon $108 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ bagru 307 jsem poměrově snížil. Poměr jsem volil dle výkonů strojů, tedy 1 : 3. Výkon minibaru činí $36 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Při potřebě odtěžení 559 m^3 by výpočet vypadal následovně. $559 / 136 = 15,5$ h. Na tatra 200S43 lze naložit cca $4,6 \text{ m}^3$ zeminy. Dojezd tatra s následným vysypáním jsem vypočetl na cca 5 minut. Takových to prostojů nastane při skrývce ornice dle výpočtu $559 / 4,6 = 121,5$ Nakypření zeminy činí cca 15% a tak se vypočítá $121,5 * 1,15 = 139,75$. $(139 * 5) / 60 = 11,6$ h. práce na ornici tedy potrvá $15,5 + 11,6 = 27,1$ h. s průměrnou denní pracovní dobou 8h by skrývka trvala s těmito stroji $27,1 / 8 = 3,3$ dne.

Ad. 3) Odkopávky a prokopávky probíhaly stejným stylem jako u skrývky ornice. Proto zde zobrazím pro názornost pouze výpočty. 1.) $107,106 / 36 = 2,9$ h 2.) $107,106 / 2,9 = 36,9 \text{ m}^3$ 3.) $36,9 * 1,15 = 42,5 \text{ m}^3$ 4.) $(42,5 * 5) / 60 = 3,53$ h. Odkopávky potrvají $2,9 + 3,53 = 6,4$ h.

Ad. 5) Hutnění budu provádět na terase č. 1 Plocha násypu není větší jak jeden metr. Vibračním válcem VVW 3405 vedeným o výkonu 7 kW a pojezdové rychlosti $3,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a šíře 900 mm. Za hodinu zhutní $3000 * 0,9 = 2700 \text{ m}^2$ zeminy. Je nutné zhutnit 796 m^2 . Povrch tedy zhutníme za $796 / 2700 = 0,2$ h.

Ad. 7) Úprava pláně. Mohu provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí (šíře 1500 mm) a výkonem 80 kW. S rychlostí pojezdu do $25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Úprava pláně činí 667 m^2 . $667 / (10000 * 1,5) = 0,0044$ h.

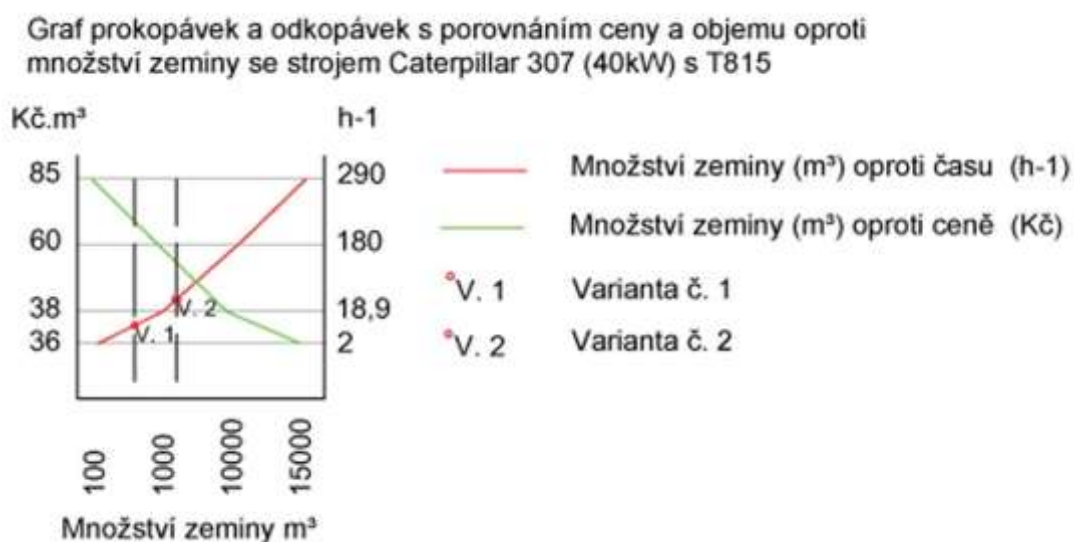
Ad. 8) Svahování násypů 1796 m^2 . Mohu provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí (šíře 1500 mm) a výkonem 80 kW. S rychlostí pojezdu do $25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Práce, kterou vykonám za $1796 / (10000 * 1,5) = 0,11$ h.

Ad. 9) Rozprostření ornice mohou provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí a výkonem 80 kW. S rychlostí pojezdu do 25 km.h⁻¹. Rozhrnování bude probíhat orientačně po 10cm. Výška ornice by neměla přesáhnout 500 mm. To znamená v nejlepším možném případě 5 pojezdů po celé násypové ploše, která činí 200 m². Průměrnou rychlostí 5km.h⁻¹ $200 / (5000 * 1,5) = 0,32 * 5 = 0,06$ h.

Tabulka 12 Tabulka časového harmonogramu pro variantu č. 1

Tabulka časového harmonogramu pro variantu č. 1			
Úkon	Čas (h)	Čas pracovního dne 8 h (dny)	Stroj
Odstranění stařiny	1,1	0,14	Sekačka, 4,6 kW
Sejmutí ornice	27	3,38	Rýpadlo 301.5, 13kW s T 200S43
Odkopávky	6,4	0,80	Rýpadlo 301.5, 13kW s T 200S44
Hutnění násypů	0,2	0,03	válec VVW 3405, 7kW
Úprava pláň	0,0044	0,00	UNC 80kW
Svahování násypů	0,11	0,01	UNC 80kW
Rozvrstvení ornice	0,06	0,01	UNC 80kW
Vykopání jamek na stromy	0,45	0,06	Rýpadlo 307, 40kW s T815
Celkem		4,42	

Graf 2 prokopávek a odkopávek pro variantu č. 1



Varianta č. 2

Tabulka 13 Výkazová tabulka práce provedené na variantě č. 2

	Název cenikové položky	Množství	m.j
1.	Odstranění stařiny přes 500 m2 s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	4592	m2
2.	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	1377	m3
3.	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m3	449	m3
4.	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	449	m3
5.	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů ztuhnutých na 95 % PS	449	m3
6.	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se ztuhnutím	30	m3
7.	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez ztuhnutí	877	m2
8.	Svahování násypů	1929	m2
9.	Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m2 v rovině nebo ve svahu do 1:5	2435,34	m2
10.	Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	2435,34	m2
11.	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m2 v rovině a ve svahu do 1:5	2992,54	m2
12.	Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1541,645	m2
13.	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m3	4	kus
14.	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m3	23	kus
15.	Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus
16.	Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus
17.	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus
18.	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus

Ad 1.) Odstranění stařiny jsem provedl sekačkou VeGA 46 HWXV o výkonu 4,6 kW. Rychlostí pojezdu 3–4 km.h⁻¹ Na ploše 4592 m². Záběr sekačky je 0,56 m. Za předpokladu, že se sekačka pohybuje rychlostí 3 km.h⁻¹ konstantní rychlostí. Přejede pozemek za 0,56 * 3000 = 1680 a připočtu cca 30% pracovního času na zastavování, a pokud započítám množstevní položky 4592 / 1680 = 2,73 h. Práce na odstranění stařiny by neměli trvat déle, jak 2,73 h. Po celou dobu bude přístupna popojíždějící vlečka vlečka s traktorem, aby se zamezilo zbytečnému zastavování sekačky.

Ad. 2) Sejmutí ornice jsem provedl bagrem Caterpillar s označením 307 díky dostupné výšce vysypávání, která činí 5,17 m. Absolutně dostačující na vykládání ornice i zeminy do Tatra T 815 vysoké 3,4 m. Z tabulky teoretických hodinových výkonů jsem si našel údaj pro lopatu šíře 900 mm a objemu 0,18 m³. Předpokládal jsem, že časový cyklus jednoho nabrání a vysypání bude podprůměrný až 30 sekund. K výpočtu jsem použil údaje z tabulky tedy, již vypočítaný výkon 108m³.h⁻¹. Při potřebě odtěžení 1377 m³ by výpočet vypadal následovně. 1377 / 108 = 12,7h. Na tatra T 815 lze naložit cca 10 m³ zeminy. Dojezd tatra s následným vysypáním jsem vypočetl na cca 5 minu. Takových to prostojů nastane při skrývce ornice dle výpočtu 1377 / 10 = 137.7. Nakypření zeminy činí cca 15% a tak se vypočítá 137.7 * 1.15 = 159. (159 * 5) / 60 = 13,5 h. práce na ornici tedy potrvá 13,5 + 12,7 = 26 h. s průměrnou denní pracovní dobou 8 hodin by skrývka trvala s těmito stroji 26 / 8 = 3,3 dne. Při odkopávkách a sejmutí ornice počítám s výměnou pracovní lopaty za 300 mm s obsahem 0,03 m³

Ad. 3) Odkopávky a prokopávky probíhaly stejným stylem jako u ornice. Proto zde zobrazím pro názornost pouze výpočty. 1.) 449 / 108 = 4,2 h 2.) 449 / 10 = 44,9 m³

3.) $44,9 * 1,15 = 51,6\text{m}^3$ 4.) $(51,6 * 5) / 60 = 4,3$ h. Odkopávky potrvají $4,3 + 4,2 = 8,5$ h.

Ad. 5) Hutnění budu provádět na terase č. 1 a terase č. 2. Plocha násypů není větší jak jeden metr. Vibračním válcem VVW 3405 vedeným o výkonu 7kW a pojezdové rychlosti $3,4\text{km.h}^{-1}$ a šíře 900mm. Za hodinu zhutní $3000 * 0,9 = 2700$ m² zeminy. Nutnost zhutnit obě plochy dohromady 449 m³. a to dělá 1929 m². Povrch tedy zhutníme za $1929 / 2700 = 0,7$ h.

Ad 7.) Úprava pláně. Mohu provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí (šíře 1500 mm) a výkonem 80kW. S rychlostí pojezdu do 25 km.h⁻¹. Úprava pláně činí 887 m². $877 / (10000 * 1,5) = 0,0058$ h.

Ad. 8.) Svahování násypů 1929 m². Mohu provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí (šíře 1500 mm) a výkonem 80kW. S rychlostí pojezdu do 25 km.h⁻¹. Práce, kterou vykonám za $1929 / (10000 * 1,5) = 0,12$ h.

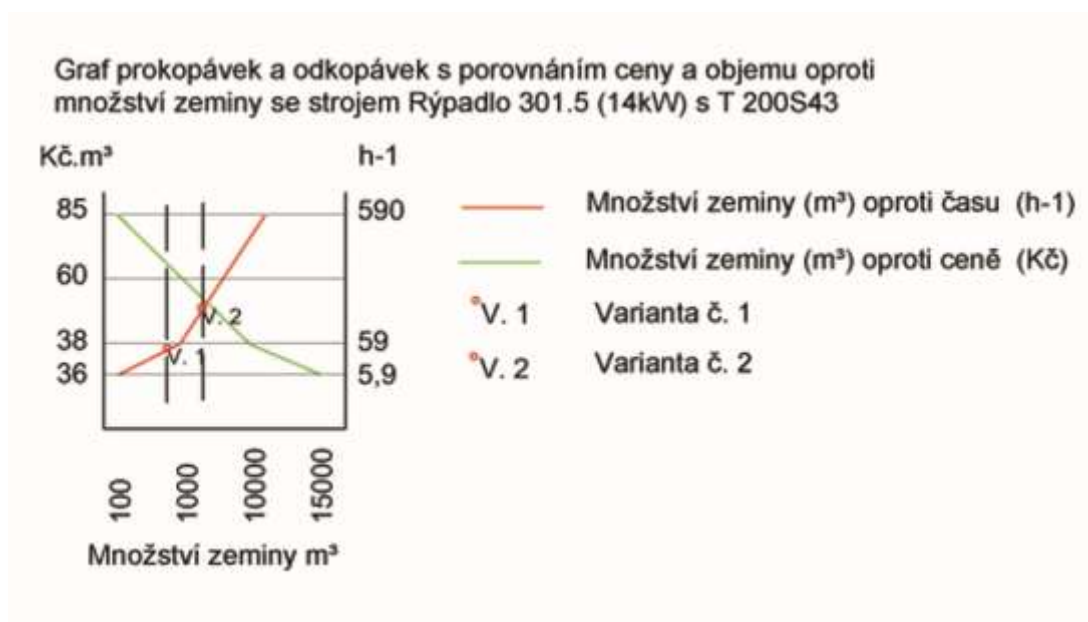
Ad. 9) Rozprostření ornice mohu provádět s mini nakladačem UNC se shrnovací radlicí a výkonem 80 kW. S rychlostí pojezdu do 25 km.h⁻¹. Rozhrnování bude probíhat orientačně po 10 cm. Výška ornice by neměla přesáhnout 500mm. To znamená v nejlepším možném případě 5 pojezdů po celé násypové ploše, která činí $2425,34$ m². Průměrnou rychlostí 5 km.h⁻¹ $2425,34 / (5000 * 1,5) = 0,32 * 5 = 1,6$ h.

Ad. 13-14.) Hloubení jamek udělám Rýpadlem 301.5, 13 kW s asistencí T 200S43. Jamky 4 o objemu $0,3$ m³. To dělá $4 * 0,3 = 1,2$ m³. Jamek 23 o objemu $0,5$ m³ a to dělá $0,5 * 23 = 11,5$ m³. Celkem je nutné vyhloubit $11,5 + 1,2 = 12,7$ m³. A časově to vychází na $12,7 / 36 = 0,35$ h. S tím, že se bude potřeba hodně popojíždět cca 500 m a s rychlostí pojezdu 5 km. h⁻¹ bude čas navýšen o $500 / 5000 = 0,1$ h. celkem hloubení jamek bude trvat $0,45$ h.

Tabulka 14 Tabulka časového harmonogramu pro variantu č. 2

Úkon	Čas (h)	Čas pracovního dne 8 h (dny)	Stroj
Odstranění stařiny	2,73	0,34	Sekačka, 4,6 kW
Sejmutí ornice	26,4	3,30	Rýpadlo 307, 40kW s T815
Odkopávky	8,5	1,06	Rýpadlo 307, 40kW s T816
Hutnění násypů	0,7	0,09	válec VVW 3405, 7kW
Úprava pláň	0,0058	0,00	UNC 80kW
Svahování násypů	0,12	0,02	UNC 80kW
Rozvrstvení ornice	1,6	0,20	UNC 80kW
Vykopání jamek na stromy	0,45	0,06	Rýpadlo 307, 40kW s T815
Celkem		5,01	

Graf 3 Graf prokopávek a odkopávek pro variantu č. 2



Graf 4 Graf uložení sypaniny s porovnáním ceny a objemu oproti síle hutnění násypu dle Proctor-Standard (dále jen PS) se strojem válec vww 3405, 7 kW

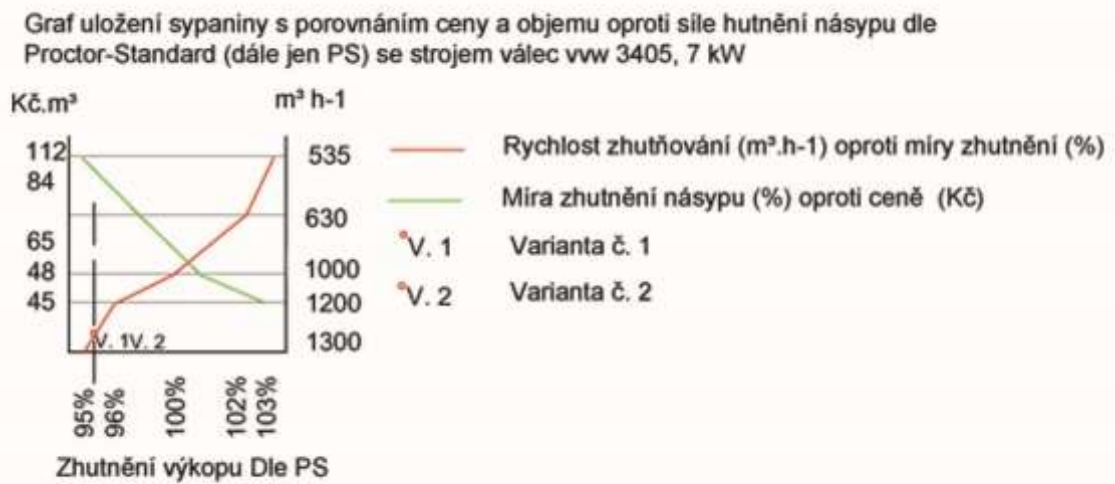


DIAGRAM PŘEDPOKLÁDANÝCH ČASOVÝCH CYKLŮ														
Časový cyklus		Třída mechanizace												
sekundy	minuty	307	311	312	315	317	320	322	325	330	350	375	5130 ME	5230 ME
10	0,17													
15	0,25													
20	0,33													
25	0,42													
30	0,50													
35	0,58													
40	0,67													
45	0,75													
50	0,83													
55	0,92													
60	1,00													

Tabulka 15 Harmonogram předpokládaných časových cyklů (Pospíchal, 1999, s.)

TABULKA TEORETICKÝCH ČASOVÝCH CYKLŮ (minuty)														
Typ stroje	307	311	312	315	317	320	322	325	330	350	375	5130 ME	5230 ME	
Objem lopaty O (m ³)	0,28	0,45	0,52	0,52	0,66	0,8	1,0	1,1	1,4	1,9	2,8	10,0	15,5	
Typ horniny	LEHCE TĚŽITELNÁ					TĚŽKO TĚŽITELNÁ								
Hloubka výkopu d (m)	1,5	1,5	1,8	3	2	2,3	3,2	3,2	3,4	4,2	5,2	4	5	
těžba (vše minuty)	0,06	0,07	0,07	0,10	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	
pohyb k vysypání	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,13	0,14	
vysypání	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
pohyb k těžbě	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,13	0,14	
celkem doba cyklu	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,25	0,23	0,27	0,30	0,34	0,42	0,44	

Tabulka 16 Tabulka teoretických časových cyklů (Pospíchal, 1999, s. 26)

předpokládaný časový cyklus		PŘIBLIŽNÝ OBJEM LOPATY																		
sekundy	minuty	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	4,0
10,0	0,17																			
11,0	0,18																			
12,0	0,20	60	90	150	210	270														
13,3	0,22	54	81	135	189	243	297	351	405	459	513	567	621	675	729	783	837	891	945	1080
15,0	0,25	48	72	120	168	216	264	312	360	408	456	504	552	600	648	696	744	792	840	960
17,1	0,29	42	63	105	147	189	231	273	315	357	399	441	483	525	567	609	651	693	735	840
20,0	0,33	36	54	90	126	162	198	234	270	306	342	378	414	450	486	522	558	594	630	720
24,0	0,40	30	45	75	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375	405	435	465	495	525	600
30,0	0,50	24	36	60	84	108	132	156	180	204	228	252	276	300	324	348	372	396	420	480
35,0	0,58	20	31	51	71	92	112	133	153	173	194	214	235	255	275	296	316	337	357	408
40,0	0,67					81	99	177	135	153	171	189	207	225	243	261	279	297	315	360
45,0	0,75									133	148	164	179	195	211	226	242	257	273	312
50,0	0,83																			

Tabulka 17 Tabulka teoretických hodinových výkonů (Jeřábek, 1999, s. 25)

6. Diskuse

Bakalářská práce se zabývá využitím mechanizačních prostředků v zahradních realizacích. Při propočítávání varianty č. 1 a č. 2, jsem přišel na velmi zajímavé zjištění. Pro skrývku ornice bych sice mohl použít stroje, jakými jsou grejdry nebo dozery. Tedy stroje, které pracují na bázi shrnování zeminy pohybující se velmi malou rychlostí avšak s velmi velkou silou. Při jejich práci však dochází k shrnování zeminy nejenom do předu, ale taky do boku. Proto, bych nedocílil tíženého výsledku. Mým cílem bylo přemístit ornici a poté výkopy na předem určená místa. Tak aby nezavázeli a nezůstávali kolem výkopů. Pokud by se jednalo o úkony, kde potřebuju shrnout zeminu na okraj výkopu. Tyto předem zmíněné stroje by byly těmi nejlepšími variantami vzhledem k času a ekonomice projektu. Zmiňuji se o těchto strojích, protože byly vypsány jako doporučené stroje v ceníku Kros plus. Proto jsem si vybral mechanizaci dle vlastního uvážení s ohledem na ekonomiku práce.

Původně jsem chtěl na skrývku ornice a výkopy použít nakladač UNC o kubatuře 80 kW. Po zjištění pojezdových vlastností, které jsou vidět na obrázku v kapitole nakladače, jsem usoudil, nemožnost použití tohoto stroje v pláni cesty. Pláň měla být odtěžena až na 400 mm níž oproti původnímu terénu a tak by nebylo možné otočení i tak malého kolového nakladače v tak úzkém prostoru. Díky tomu, jsem se rozhodl použít minirypadlo Caterpillar 301.5 o kubatuře 13 kW, díky jeho lepší manévrovatelnosti v tak úzkém prostoru. Práce by byla dle tabulek a výpočtů značně pomalejší než při použití většího rýpadla 307 o výkonu 40 kW.

Nejčastější operace s zahradních a krajinářských realizacích jsou výsadby stromů a keřů. Já jsem se v této práci zaměřil na zemní práce spíše charakteru plošnějšího. Na modelaci terénu, vytváření teras. Výkopů pro rozsáhle projekty, jakými jsou například cesty anebo chodníky. V literárním přehledu jsem si všiml dělení různých mechanizačních prostředků a díky studiu, mi došlo jak důležité je znát různé mechanizační prostředky a nejenom jejich technologické parametry, ale i hlavní zásady použití těchto strojů. Většina strojů pro zemní práce má opravdu velké uplatnění. Není náhoda, že se mechanizační prostředky určené pro zemní práce objevují ve všech možných oblastech průmyslu. Alfou a omegou mechanizačních strojů je určitě jejich výborná funkčnost, výborný poměr cena a výkon a díky snadnosti ovládání a obrovské síle, kterou disponují, jsou neocenitelnými pomocníky.

7. Závěr

Téma bakalářské práce je „využití mechanizačních prostředků pro zemní práce v zahradních realizacích. V literární části se zabývám nejčastějšími procesy zemních prací využívaných v zahradních realizacích. Dále ke každému procesu je přiřazená malá a velká mechanizace, která je základním nástrojem pro daný proces. Seznamy nejzákladnějších mechanizačních prostředků, jsou opatřeny i tabulkou, ve které jsou rozděleny do základních tříd dle výkonu nebo velikosti pracovního nářadí. Ke konci jsou do základních prací zařazeny taky v menší míře přímo procesy spojené s výsevem a výsadbou stromů a keřů. Na samý konec jsou vypracovány dvě varianty terénních úprav, ve kterých používám procesů a mechanizace obsažené v literární části. Práce má v přílohách jak ceníky s výměry ploch, tak i výkresy pro jasnou představu řešených variant.

8. Souhrn

Bakalářská práce se zabývá nejčastějšími zemními operacemi v zahradních realizacích. Tyto operace jsou jasně definovány a u každé je stručně charakterizována vhodnost a postup při používání. Jedná se o práce základní a později více specializované na obor zahradních realizací a údržby zeleně. Jsou zde vybrány nejzákladnější mechanizační prostředky. Vždy z kategorie mini a maxi. Pro úplnost jsou zde také tabulky jejich výkonů, technologických vlastností, popř. fotografií. Nakonec je zde v přílohách vypracovaný ceník obou vzorových variant a tabulka nejvhodnějších strojů pro každou variantu zvlášť. S porovnáním časových a neekonomičtějších použití daných mechanizačních prostředků.

Klíčová slova: zemní práce, mechanizační prostředek, zemina, zahradní realizace

Resume

The thesis deals with the most common soil operations in any garden realizations. These operations are clearly defined and each operation is briefly characterized by suitability and usage order. These works are basic and also more specialized connected with garden realizations and green maintenance. You can find here the most common machineries, always from the “mini” and “maxi” category. Also tables of their power and technical information or photographs are attached. In the end, there is the ready-to-use pricelist of both variations and also the table contains the most suitable machineries separated for every single variation with comparison the time and the most economic uses of stated machineries.

Keywords: Earthworks, Machinery, Soil, The garden realization

9. Seznam použitých zdrojů

9.1. Literatura

JEŘÁBEK, Karel. *Stroje pro zemní práce: Silniční stroje*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1995 [v tiráži 1996], 464 s. ISBN 80-707-8389-3.

KOUTNÝ, Ladislav a Jaromír SKOUPIL. *Technologie staveb pro krajinné inženýrství*. Vyd. 1. Brno: Tiskárna Mlok, 2013, 186 s. ISBN 978-80-260-4445-1.

PRUDKÝ, Jan a Jana DUFKOVÁ. *Terénní úpravy: teoretické základy a praktická cvičení*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, 112 s. ISBN 978-80-7375-009-1.

POSPÍCHAL, Václav a Pavel NEUMANN. *Technologie staveb 10: zemní práce, betonářské práce : cvičení*. Vyd. 1. Praha: ČVUT, Stavební fakulta, 1999, 120 s. ISBN 80-010-1999-3.

RŮŽIČKOVÁ, Jiřina, Rudolf KIČINA a Vladimír MICHÁLEK. *Sadovnictví*. Vyd. 3., upr. Ilustrace Přemysl Vanke. Praha: Květ, [1996], 256 s. ISBN 80-853-6221-X.

VANĚK, Antonín. *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2003, 526 s., xvi s. barev. obr. příl. ISBN 80-200-1045-9.

VOPRAVIL, Jan. *Půda a její hodnocení v ČR*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011, 156 s. ISBN 978-808-7361-085.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY. *EKatalog BPEJ* [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://bpej.vumop.cz/64300>

ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG. *Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro vinohradnictví*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 93 s. ISBN 80-715-7739-1.

ZEMÁNEK, Pavel a Vladimír VEVERKA. *Speciální mechanizace: malá mechanizace v zahradnictví*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 99 s. ISBN 80-715-7511-9.

ŽALUD, Jiří. *Zemní práce a jejich provádění*. [Vyd. 1.]. Praha: Práce-Vydavatelstvo ROH, 1951, 191 p.

Plochy a úprava území: 823-1 ; Rekultivace 823-2. Praha: ÚRS Praha, 2012, 209 s.
Katalog popisů a směrných cen stavebních prací. ISBN 978-80-7369-405-0.

Zemní práce: 800-1. Praha: ÚRS Praha, [199-]^^^ . Vychází nepravidelně.

9.2. Web

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Prohlížeč služba WMS - katastrální mapy: Webová mapová služba pro katastrální mapy* [online]. ČÚZK, 2010, 2015-05-04 [cit. 2015-05-04]. CZ-00025712-CUZK_WMS_LOCAL_KM. Dostupné z: <http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp>

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Prohlížeč služba WMS - ZABAGED®* [online]. 2015-05-03, 2015-05-03 [cit. 2015-05-04]. CZ-00025712-CUZK_WMS_LOCAL_ZABAGED. Dostupné z: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZABAGED_PUB/WMSservice.aspx

10. Seznam příloh

Ceník prací a výkazu výměr varianty č. 1

Ceník prací a výkazu výměr varianty č. 1

Kod položky	Název cenikové položky	Množství	m.j.	Kč	Celkem (Kč)
111151431	Odstranění stařiny přes 500 m ² s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	1865,3	m ²	4,21	7852,913
	Cesta + parcela 457+210=667 m ²	667			
	Deponie č. 1 360 m ²	360			
	Terasa č. 1 796,0 m ²	796			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ²	42,3			
	Celkem	1865,3			
121101103	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	559,8	m ²	48,5	27150,3
	Cesta + parcela 457+210=667 m ² *0,3	200,1			
	Deponie č. 1 360 m ² *0,3	108			
	Terasa č. 1 796,0 m ² *0,3	238,8			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ² * 0,3	12,9			
	Celkem	559,8			
122101102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m ³	107,106		50,3	5387,4318
	Cesta + parcela 457+210=667 m ² *0,15	100,05			
	Zídka 12,5 m ² * 0,3	3,75			
	Plocha 11,02 m ² * 0,3	3,306			
	Celkem	107,106			
162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	107,106		63,9	6844,0734
	Cesta + parcela 457+210=667 m ² *0,15	100,05			
	Zídka 12,5 m ² * 0,3	3,75			
	Plocha 11,02 m ² * 0,3	3,306			
	Celkem	107,106			
171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných na 95 % PS	107,106		37,3	3995,0538
	Cesta + parcela 457+210=667 m ² *0,15	100,05			
	Zídka 12,5 m ² * 0,3	3,75			
	Plocha 11,02 m ² * 0,3	3,306			
	Celkem	107,106			
174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	25,7		73,3	1883,81
	Podél cesty a plochy 25,7 m ³	25,07			
181951101	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez zhutnění	667		4,41	2941,47
	Cesta + parcela 457+210=667 m ²	667	m ²		
182201101	Svahování násypů	1796	m ²	31,3	56214,8
	Terasa č. 1 796,0 m ²	1796			
181301106	Rozprostření ornice tl vrstvy do 400 mm pl do 500 m ² v rovině nebo ve svahu do 1:5	641,49	m ²	91,9	58952,931
	Deponie č. 1. 360 m ²	360			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ²	42,69			
	Terasa č. 1. 796,0 m ²	238,8			
	Celkem	641,49			
183403114	Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m ²	0,85	1018,555
	Deponie č. 1 360 m ²	360			
	Terasa č. 1 796,0 m ²	796			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ²	42,3			
	Celkem	1198,3			
181451131	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m ² v rovině a ve svahu do 1:5	1198,3	m ²	9,46	11335,918
	Deponie č. 1. 360 m ²	360			
	Terasa č. 1. 796 m ²	796			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ²	42,3			
	Celkem	1198,3			
724100	osivo směs travní parková (1541,645*0,015)	17,9	kg	91	1628,9
183403161	Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1198,3	m ²	0,31	371,473
	Deponie č. 1 360 m ²	360			
	Terasa č. 1 796,0 m ²	796			
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 = 42,03 m ²	42,3			
	Celkem	1198,3			
183151112	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m ³	4	kus	104	416
	<i>Corylus avellana</i>				
183151113	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m ³	23	kus	183	4209
	<i>Acer platanoides</i>				
	<i>Aesculus hippocastanum</i>				
184102122	Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus	83,7	334,8
184102123	Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus	116	2668
184215132	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus	122	488
184215133	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus	182	4186
	Práce celkem				197879,429

Ceník prací a výkaz výměr varianty č. 2

Ceník prací a výkaz výměr varianty č. 2

Kod položky	Název cenikové položky	Množství	m.j.	Kč	T	Celkem (Kč)
111151431	Odstranění stáří přes 500 m2 s naložením a odvozem do 20 km v rovině nebo svahu do 1:5	4592,42	m2		4,21	19334,09
	Cesta + 2*parcela 1451,44 m2	1451,44				
	Deponie č. 1. 360 m2	360				
	Deponie č. 2. 560 m3	560				
	Terasa č. 1. 796,0 m1	796				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	1133,85				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2	142,3				
	Parkoviště 148,83 m2	148,83				
	Celkem	4592,42				
121101103	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 250 m	1377,726	m2		48,5	66819,71
	Cesta + 2*parcela 1451,44 m2 *0,3	435,432				
	Deponie č. 1. 360 m2 *0,3	108				
	Deponie č. 2. 560 m3 * 0,3	168				
	Terasa č. 1. 796,0 m1 * 0,3	238,8				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2 * 0,3	340,155				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2 * 0,3	42,69				
	Parkoviště 148,83 m2 *0,3	44,649				
	Celkem	1377,726				
122101102	Odkopávky a prokopávky nezapažené v hornině tř. 1 a 2 objem do 1000 m3	449,544	m3		50,3	22612,06
	Cesta + 2*parcela 1451,44 m2 *0,3	435,432				
	Zídka 2* 12,5 m2 * 0,3	7,5				
	Plocha 2 *11,02 m2 * 0,3	6,612				
	Parkoviště 148,83 m2 *0,3	44,649				
	Celkem	494,193				
162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	449,544	m3		63,9	28725,86
	Cesta + 2*parcela 1451,44 m2 *0,3	435,432				
	Zídka 2* 12,5 m2 * 0,3	7,5				
	Plocha 2 *11,02 m2 * 0,3	6,612				
	Parkoviště 148,83 m2 *0,3	44,649				
	Celkem	494,193				
171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů ztuhnutých na 95 % PS	494,193	m3		37,3	18433,40
	Cesta + 2*parcela 1451,44 m2 *0,3	435,432				
	Zídka 2* 12,5 m2 * 0,3	7,5				
	Plocha 2 *11,02 m2 * 0,3	6,612				
	Parkoviště 148,83 m2 *0,3	44,649				
	Celkem	494,193				
174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se ztuhnutím	30	m3		73,3	2199,00
	Podél cesty a plochy 30 m3	30				
181951101	Úprava pláně v hornině tř. 1 až 4 bez ztuhnutí	877	m2		4,41	3867,57
	Cesta + parcela 457+210 +210=877m2	877	m2			
182201101	Svahování násypů	1929,85	m2		31,3	60404,31
	Terasa č. 1. 796,0 m2	796				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	1133,85				
	Celkem	1929,85				
181301117	Rozproštění ornice tl vrstvy do 500 mm pl přes 500 m2 v rovině nebo ve svahu do 1:5	2435,34	m2		26,7	65023,58
	Deponie č. 1. 360 m2	360				
	Deponie č. 2. 560 m2	560				
	Terasa č. 1. 796,0 m2	238,8				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	1133,85				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2	142,69				
	Celkem	2435,34				
183403114	Obdělání půdy kultivátorováním v rovině a svahu do 1:5	2435,34	m2		0,85	2070,04
	Deponie č. 1. 360 m2	360				
	Deponie č. 2. 560 m2	560				
	Terasa č. 1. 796,0 m2	238,8				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	1133,85				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2	142,69				
	Celkem	2435,34				
181451131	Založení parkového trávníku výsevem plochy přes 1000 m2 v rovině a ve svahu do 1:5	2992,54	m2		9,46	28309,43
	Deponie č. 1. 360 m2	360				
	Deponie č. 2. 560 m2	560				
	Terasa č. 1. 796,0 m2	796				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	1133,85				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2	142,69				
	Celkem	2992,54				
724100	osivo směs travní parková (1541,645*0,015)	23,2	kg		91	2111,20
183403161	Obdělání půdy válením v rovině a svahu do 1:5	1541,645	m2		0,31	477,91
	Deponie č. 1. 360 m2	360				
	Deponie č. 2. 560 m2	560				
	Terasa č. 1. 796,0 m2	238,8				
	Terasa č. 2. 1133,85 m2	340,155				
	Dodatečná místa 13,8 + 29,23 + 100 = 142,03 m2	42,69				
	Celkem	1541,645				
183151112	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,20 do 0,30 m3	4	kus		104	416,00
	<i>Corylus avellana</i>					
183151113	Hloubení jam pro výsadbu dřevin strojně v rovině nebo svahu do 1:5 přes 0,30 do 0,50 m3	23	kus		183	4209,00
	<i>Acer platanoides</i>					
	<i>Aesculus hippocastanum</i>					
184102122	Výsadba dřeviny s balem D do 0,3 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	4	kus		83,7	334,80
184102123	Výsadba dřeviny s balem D do 0,4 m do jamky se zalitím ve svahu do 1:2	23	kus		116	2668,00
184215132	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 2 m	4	kus		122	488,00
184215133	Ukotvení kmene dřevin třemi kůly D do 0,1 m délky do 3 m	23	kus		182	4186,00
	Práce celkem					223924,09

Výkres č. 1 koordinační situace pro variantu č. 1

Výkres č. 2 koordinační situace pro variantu č. 2

Výkres č. 3 příčné řezy cesty pro variantu č. 1 a č. 2

Výkres č. 4 podélný profilu cest pro variantu č. 2 i č. 1

Výkres č. 5 varianta č. 1. i č. 2. zpevněné plochy

Výkres č. 6 parkoviště

Výkres č. 7 terasy č. 1

Výkres č. 8 Terasa č. 2