

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské techniky a služeb

Magisterský studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský obor



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracování digitálních výukových podkladů se stavební tematikou
v AutoCADu

vedoucí diplomové práce:
Ing. Petr Málek, Ph.D.

autor diplomové práce:
Jakub Nováček

2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra zemědělské techniky a služeb
Akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub NOVÁČEK**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Provozně podnikatelský obor**

Název tématu: **Vypracování digitálních výukových podkladů se stavební tematikou v AutoCADU.**

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

Současná úprava pro kreslení stavebních výkresů nestanoví způsob praktického zpracování, ale podmínku jejich věcného souladu s platnými normami. V současnosti stále více projektantů i celých projekčních týmů, ale i studentů využívá možnosti zpracování technické dokumentace počítačovou formou (CAD systémy).

Zadáním této diplomové práce je vypracování vývojových výukových digitálních podkladů se stavební tematikou v AutoCADU. Cílem je vytvoření přehledných postupů při zpracování výkresů jak pro pozemní tak pro inženýrské stavby, které studentům napomohou jak při chápání předkládaného tématu tak při jejich samostatné práci.

Konkrétní témata budou upřesněna v průběhu řešení diplomové práce.

Rozsah práce: 40 stran
Rozsah příloh: dle potřeby
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

ČSN EN ISO 9431 Výkresy ve stavebnictví - Plochy pro kresbu, text a popisové pole na výkresovém listu.

ČSN 01 3406 Výkresy ve stavebnictví - Označování stavebních hmot v řezech.

ČSN 01 3419 Výkresy ve stavebnictví - Vytyčovací výkresy staveb.

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části.

ČSN EN ISO 7519 Technické výkresy - Výkresy pozemních staveb - Základní pravidla zobrazování ve výkresech stavební části a výkresech sestavy dílců.

ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy pozemních komunikací.

ČSN 01 3467 Výkresy inženýrských staveb - Výkresy mostů.

ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí - Výkresy betonových konstrukcí.

ČSN EN ISO 3766 Výkresy stavebních konstrukcí - Kreslení výztuže do betonu.

ČSN EN ISO 4172 Technické výkresy - Výkresy pozemních staveb - Výkresy sestavy dílců.

ČSN EN ISO 7437 Technické výkresy - Výkresy pozemních staveb - Základní pravidla pro kreslení výkresů stavebních dílců.

ČSN 01 3483 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy kovových konstrukcí.

ČSN 01 3487 Výkresy stavebních konstrukcí - Výkresy dřevěných stavebních konstrukcí.

ČSN 01 3489 Výkresy stavebních konstrukcí - Výkresy konstrukcí z kamene.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Málek, Ph.D.**
Katedra zemědělské techniky a služeb

Datum zadání diplomové práce: **17. ledna 2006**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2008**


prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.

děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Sladovská 13
370 05 České Budějovice


Ing. Milan Fríd, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. března 2006

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a následné obhajobě diplomovou práci zpracovanou na závěr studia na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Prohlašuji, že jsem pod vedením vedoucího diplomové práce celou tuto práci včetně příloh vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Českých Budějovicích dne 20. 5. 2008

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval především vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Petru Málkovi, Ph.D., za pomoc a odborné vedení. Dále také pracovníkům Magistrátu města České Budějovice, oboru dopravy silničního hospodářství a zaměstnancům firmy Pragoprojekt a.s. v Českých Budějovicích, bez jejichž cenných rad by má práce neměla ucelený charakter.

Obsah

1.	ÚVOD	8
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1.	VÝZNAM AUTOCADU	9
2.1.1.	<i>Funkce AutoCADu.....</i>	9
2.1.2.	<i>Historie AutoCADu</i>	9
2.1.3.	<i>AutoCAD v České republice</i>	11
2.1.4.	<i>Současnost AutoCADu.....</i>	12
2.1.5.	<i>Další produkty společnosti Autodesk.....</i>	12
2.2.	ZÁKLADNÍ MOŽNOSTI PRÁCE V AUTOCADU	13
2.2.1.	<i>Zadávaní příkazů a hodnot.....</i>	13
2.2.2.	<i>Uchopovací režim.....</i>	14
2.2.3.	<i>Kolmé kreslení.....</i>	14
2.2.4.	<i>Vlastnosti objektů</i>	15
2.2.5.	<i>Pohled na kresbu.....</i>	15
2.2.6.	<i>Kreslení úseček.....</i>	17
2.2.7.	<i>Kreslení mnohoúhelníků.....</i>	17
2.2.8.	<i>Kružnice a elipsa</i>	17
2.2.9.	<i>Práce s textem.....</i>	18
2.3.	POZEMKOVÉ ÚPRAVY	19
2.3.1.	<i>Zásady projektování při pozemkových úpravách</i>	19
2.3.2.	<i>Návrh plánu společných zařízení</i>	19
2.3.3.	<i>Výchozí podklady</i>	20
2.3.4.	<i>Účel a přehled navrhovaných opatření.....</i>	20
2.3.5.	<i>Zásady zpracování plánu společných zařízení.....</i>	21
2.4.	CESTNÍ SÍŤ	21
2.4.1.	<i>Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků</i>	21
2.4.2.	<i>Zásady návrhu dopravního systému a jeho projednávání.....</i>	21
2.4.3.	<i>Kategorizace a základní parametry prostorového uspořádání cest</i>	23
2.4.4.	<i>Objekty a zařízení dotčené návrhem cestní sítě</i>	24
2.4.5.	<i>Vybrané definice komunikací.....</i>	25
3.	CÍLE	28
4.	METODIKA	29

5.	VÝSLEDKY	30
5.1.	NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY	30
5.1.1.	<i>Vstupní údaje</i>	30
5.1.2.	<i>Konstrukční vrstvy vozovky</i>	30
5.2.	NÁVRH VÝŠKOVÉHO ŘEŠENÍ	31
5.3.	NÁVRH SMĚROVÉHO ŘEŠENÍ	31
5.4.	NÁVRH PŘÍČNÉHO KLOPENÍ	31
5.4.1.	<i>Příčný sklon</i>	31
5.4.2.	<i>Dostředný sklon</i>	31
5.5.	NÁVRH PŘÍČNÉHO USPOŘÁDÁNÍ POLNÍ CESTY	32
5.5.1.	<i>Šířkové uspořádání</i>	32
5.5.2.	<i>Krajnice</i>	32
5.6.	DALŠÍ PRVKY CESTY	32
5.6.1.	<i>Vybavení</i>	32
5.6.2.	<i>Koncepce odvodnění</i>	32
5.6.3.	<i>Provádění stavby</i>	32
5.6.4.	<i>Vytyčení stavby</i>	33
5.6.5.	<i>Křížení inženýrských sítí</i>	33
5.6.6.	<i>Bezpečnost práce</i>	33
5.7.	ČLENĚNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	33
5.8.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	33
5.8.1.	<i>Identifikační údaje</i>	33
5.8.2.	<i>Technické řešení</i>	34
5.8.3.	<i>Provádění stavby</i>	36
5.9.	VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ.....	36
6.	ZÁVĚR	49
7.	SUMMARY	50
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
9.	PŘÍLOHY	52

1. ÚVOD

AutoCAD je populární software pro 2D a 3D projektování a konstruování (CAD), vyvinutý firmou Autodesk. Na jádru Autodesk byla vyvinuta sada profesních aplikací určených pro CAD v oblasti strojírenské konstrukce, stavební projekce a architektury, mapování a terénních úprav.

Využití počítače pro tvorbu technické dokumentace a vizualizaci průmyslových projektů je dnes již samozřejmostí. AutoCAD patří k nejrozšířenějšímu programu na světě ve své třídě. V současné době má ve světě přes tři miliony oficiálních instalací. Program AutoCAD se stal pro mnoho projektantů významným nástrojem, který dokáže pracovat přehledně a efektivně v různých hladinách výkresu. Jeho formáty souborů DWG a DXF jsou de-facto standardem pro výměnu CAD dat. AutoCAD patří mezi světovou špičku v rámci CAD programů a je úspěšně využíván v celé řadě oborů - strojírenství, stavebnictví, GIS, elektrotechnice, chemii a dalších.

Polní cesty patří do kategorie účelových komunikací, jejichž úkolem je zpřístupnit vlastníkům pozemky pro užívání k zemědělské výrobě a dopravě, umožňují propojit farmy a zemědělské podniky. Zpřístupňují krajinu, doplňují stávající sítě pozemních komunikací a v neposlední řadě zajišťují napojení na silnice, místní komunikace a lesní dopravní síť.

Návrh sítě polních cest je povinnou a důležitou součástí plánu společných zařízení pozemkových úprav, jejichž prvotním úkolem je uspořádat majetkoprávní vztahy, vytvářet podmínky k racionálnímu hospodaření, ochraně a zúrodnění půdního fondu a zvýšit ekologickou stabilitu krajiny.

Polní cesta je polyfunkční prvek, a proto lze síť cest využít nejen k plnění dopravní funkce, ale i při zpracování územního systému ekologické stability (ÚSES) jako biokoridor. V návrhu protierozních opatření, při protipovodňové ochraně i jako doprovodná zeleň polní cesty zvyšují biodiverzitu území. Polní cesty ze všech liniových zařízení nejvýrazněji ovlivňují organizaci půdního fondu, trvalým a výrazným způsobem ohraničují pozemky a katastrální hranice. Právě proto by se projektování polních cest měla věnovat dostatečná pozornost a zároveň by měl být kladen důraz nejen na budování nových polních cest, ale i na údržbu, opravy a rekonstrukce cest stávajících.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. VÝZNAM AUTOCADU

2.1.1. FUNKCE AUTOCADU

Formátem výkresů AutoCADu je neveřejný souborový formát DWG, popř. jeho výměnná (textová) verze DXF. Oba tvoří de-facto standard pro výměnu 2D CAD dat. AutoCAD publikuje CAD data i do formátu DWF.

Využití počítače pro tvorbu technické dokumentace a vizualizaci průmyslových projektů je dnes již samozřejmostí. AutoCAD je nejrozšířenějším programem na světě ve své třídě. V současné době má ve světě přes 3 000 000 oficiálních instalací. Program AutoCAD se stal pro mnoho projektantů významným nástrojem, který dokáže pracovat přehledně a efektivně v různých hladinách výkresu. Jeho formáty souborů DWG a DXF jsou de-facto standardem pro výměnu CAD dat. AutoCAD patří mezi světovou špičku mezi CAD programy a je úspěšně využíván v celé řadě oborů - strojírenství, stavebnictví, GIS, elektrotechnice, chemii a dalších.

2.1.2. HISTORIE AUTOCADU

V listopadu 1982 byl na veletrhu COMDEX v Las Vegas představen AutoCAD 1.0. CAD aplikace provozovaná na IBM PC v té době představovala revoluční krok, který na tváři CAD pracovníků vyvolával shovívavé úsměvy. AutoCAD vznikl v nově založené společnosti Autodesk, pod vedením Johna Walkera, původně jako portice programu MicroCAD – v první fázi nad operačním systémem CP/M (AutoCAD-80) a později nad platformou IBM PC DOS (AutoCAD-86). Jedním z hlavních úkolů programátorů bylo vejít se do 52kB(!) volné paměti počítače. Současně Autodesk definoval výkresový formát DWG a jeho textovou podobu – DXF. AutoCAD se v této době prodával za 1 000 USD.

V roce 1983 byly uvedeny hned 3 verze 1.2, 1.3 a 1.4, které rozšířily funkčnost AutoCADu o kótování, šrafy, barvy nebo pole. Už v roce 1983 Autodesk začíná pracovat na 3D funkcích AutoCADu a v roce 1984 je představuje ve formě doplňkového modulu „3D Level 1“ pro nový AutoCAD Version 2.0 (R 5). V této verzi se rovněž poprvé objevují pojmenované hladiny, typy čar, uchopovací módy, podpora tabletu a atributy bloků. Prodeje za rok 1984 dosáhly 1 mil. USD.

Rok 1985 a verze 2.1 nabídla možnost spouštění externích programů přes ACAD.PGP (v době jednoúlohového DOSu velmi významná funkce), polyčáry (křivky), 3D geometrii a ještě po dlouhou dobu výpočetně nejnáročnější příkaz AutoCAD – HIDE (SKRYJ).

Na začátku roku 1986 se objevuje menší update, ale s velkým dopadem – verze 2.18 obsahuje programovací jazyk AutoLISP a umožňuje tak vývoj uživatelských aplikací. V tomto roce pak přichází verze 2.5 (označovaná jako Release 7) s mnoha zajímavými novinkami, jako např. zaoblování, přístupem k systémovým proměnným pomocí SETVAR a významnými příkazy jako UNDO, EXPLODE, TRIM/EXTEND, OFFSET, DIVIDE/MEASURE.

V roce 1987 přichází Autodesk s dvěma verzemi – Release 8 zavádí asociativní kótování a příkaz 3DFACE a Release 9 přináší vedle typů písem i podstatné vylepšení uživatelského rozhraní – roletová menu a dialogové panely. Release 9 vyžaduje pro svou práci tzv. matematický koprocessor (80x87, dnes standardní součást CPU). S těmito verzemi se začínáme setkávat i u nás v České a Slovenské republice.

AutoCAD R 10 z roku 1988 nově zavedl skládané výřezy, uživatelské souřadné systémy (UCS), perspektivní pohledy a 3D síťové modely. Prodeje za rok 1988 dosáhly 100 mil. USD.

O dva roky později Autodesk uvádí AutoCAD R 11 ten představil koncept výkresového prostoru a plovoucí výřezy, Xrefy, válcové a kulové souřadnice, stínování příkazem SHADE, příkazové zkratky (ACAD.PGP), zamykání síťových souborů a objemové 3D modelování (Advanced Modeling Extension, AME). Vedle LISPU lze používat i jazyk C (prostředí ADS). AutoCAD podporuje kromě DOSu i řadu Unix systémů a MacOS.

Velké popularity se dočkal AutoCAD R 12 z roku 1992. Zbavil se úvodního textového menu a zavedl dialogové verze řady příkazů – správce hladin, kótování, vykreslování, atd. R 12 přinesla také uzlovou editaci, fotorealistické stínování – příkaz RENDER a podporu pro vazbu entit na SQL databáze. R 12 poprvé podporovala i platformu MS Windows. Dodávala se s volitelnými moduly AME, ADE (Data Extension) a AVE (Visualization Extension).

Velmi kontroverzní byla verze s číslem R 13, z roku 1995. I předchozí verze AutoCADu podporovaly různé operační systémy, ale vždy se jednalo o speciální verzi pro danou platformu. AutoCAD

R 13 podporoval v jediné instalaci verzi DOS (DOS-386) i Windows. Měl tak usnadnit tehdejší migraci uživatelů z DOS aplikací na modernější operační systém MS Windows. R 13 přinesla 3D modelář ACIS, rychlý zoom (vytlačovala tak tehdy populární grafické drivery SoftEngine), podporu OLE a TrueType fontů, odstavcový text, kontrolu pravopisu či ARX aplikace (C++). Použitím Unicode se R 13 vymanila z problémů s různými standardy 8bitového kódování národních znaků. R 13 jako první verze

podporovala export do formátu DWF. Do historie však zůstane zapsaná jako verze s největším počtem uvedených oprav.

S AutoCAD R 14 v roce 1997 se Autodesk rozešel s jinými operačními systémy a věnoval se nadále jen Microsoft Windows. To umožnilo mimo jiné nasadit nový, rychlejší grafický systém HEIDI. Byl posílen objektový princip výkresové databáze. R 14 přinesla funkce pro snazší manipulace s vlastnostmi objektů a řadu internetových funkcí. Přepřelovány byly funkce pro zpracování rastrových obrázků, uchopování a trasování.

AutoCAD 2000 byl uveden v roce 1999. Poprvé bylo možné pracovat s více výkresy najednou. Funkce DesignCenter nabízí správu bloků a dalšího obsahu výkresů. Nově se setkáváme s funkcemi AutoTrack a vlastností tloušťky čar. Součástí AutoCADu se stává programátorské prostředí VisualLISP. Menším upgradem byl AutoCAD 2000 i v roce 2000, který kromě internetových funkcí znamenal v Evropě i konec starostí s hardwarovým klíčem (hardware ochranou licence).

AutoCAD 2002 – ještě dnes používaný řadou uživatelů – nabídl vylepšené asociativní kótování, správu hladin, extrahování atributů bloků a nástroje pro webovou spolupráci. Nabízí rovněž kontrolu firemních CAD standardů. Rozšiřuje se nabídka licenčního modelu abonentního programu Autodesk Subscription. Rytmus uveřejňování nových verzí je nastaven na jeden rok.

AutoCAD 2004 z roku 2003 přináší nový, až o 50 % úspornější formát DWG, nástrojové palety, podporu truecolor, šifrování a elektronického podepisování výkresů, snazší správu licencí a export projektů do DWF.

Novým konceptem v AutoCADu 2005 jsou Sady listů – sady výkresů, rozvržení a pohledů pro práci s celým projektem najednou. Objevují se nové vlastnosti a nástroje tabulek nebo textových polí.

2.1.3. AUTOCAD V ČESKÉ REPUBLICCE

S AutoCADem se v našich zemích poprvé ve větším měřítku setkáváme v rámci tzv. „Akce 2000 AIP“ z konce 80. let, pokusu organizovaně vnést do československých socialistických podniků „západní“ CAD technologie. Ke cti Autodesku je třeba připsat následné rozhodnutí a investici do lokalizace AutoCADu do češtiny, což v tehdejší době zdaleka nebyla obvyklá věc, a to ani u daleko rozšířenějších softwarových aplikací. Od AutoCADu R 10 se tak máme možnost řadit po bok Němců, Francouzů či Italů a pracovat s AutoCADem v rodném jazyce. Dnes je AutoCAD lokalizován do více než 15 jazyků, včetně korejštiny nebo čínštiny. Po roce 1989 vzniká pražské zastoupení firmy Autodesk, prodejní síť Autorizovaných prodejců a navazující úspěchy prodeje produktu AutoCAD v České a Slovenské republice. Na vývoji AutoCADu se podepsaly i české ruce – autorem

algoritmu skrývání neviditelných hran a větší části modulu AME je český programátor Jiří Křípač.

2.1.4. SOUČASNOST AUTOCADU

Za téměř čtvrtstoletí vývoje potvrdil AutoCAD svou dlouholetou pozici světově nejpopulárnější CAD aplikaci. Ve světě je dnes více než tři miliony licencí AutoCADu a souborový formát DWG se stal standardem pro elektronickou reprezentaci CAD dat. K oblastem nasazení AutoCADu dnes patří kromě projektování i neméně zajímavé profesní obory, jako třeba divadelnictví, automatizovaná tvorba hvězdných map či on-line řízení zemědělské farmy, ale většina uživatelů používá AutoCAD pro klasické konstruování a projektování. A to AutoCAD opravdu umí velice dobře.

Nejnovější verzí z března letošního roku je AutoCAD 2006 – jubilejní dvacátá verze AutoCADu. Ten představuje velkou změnu z hlediska uživatelského prostředí – zavádí tzv. dynamické kreslení, kde již nepotřebujete příkazový řádek, přináší inteligentní dynamické bloky, nový systém menu, vypočítávaná pole, přednostní klávesy nebo podporu .NET programování.

2.1.5. DALŠÍ PRODUKTY SPOLEČNOSTI AUTODESK

Mezi zajímavé platformy společnosti Autodesk využitelné při pozemkových úpravách patří software Autodesk Map 3D nebo AutoCAD Civil 3D.

Autodesk Map 3D je přední platforma pro vytváření a úpravy prostorových dat. AutoCAD Map 3D překlenuje propast mezi CAD a GIS, protože umožňuje přímý přístup k datům bez ohledu na jejich způsob uložení, a dovoluje použití nástrojů softwaru AutoCAD k práci se širokou škálou prostorových údajů. Protože používá otevřenou technologii FDO Data Access (FDO), AutoCAD Map 3D automaticky otevírá prostorová data uložená v relačních databázích, souborech a webových službách, díky čemuž umožňuje snadnou správu velkých datových souborů a zároveň zkracuje pracovní procesy. Díky dokonalé integraci softwaru Autodesk MapGuide je AutoCAD Map 3D též nejrychlejším způsobem publikace dat na webu nebo intranetu.

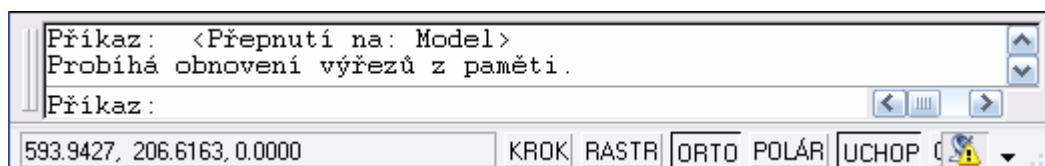
AutoCAD Civil 3D, určený k projektování, kreslení a správě široké škály projektů v oblasti infrastruktury.

2.2. ZÁKLADNÍ MOŽNOSTI PRÁCE V AUTOCADU

2.2.1. ZADÁVÁNÍ PŘÍKAZŮ A HODNOT

Jsou tři způsoby, jak zadat v AutoCADu příkaz:

- Klepnout na tlačítko příkazu v panelech nástrojů.
- Vybrat příkaz z nabídek.
- Napsat příkaz do příkazového řádku, kde je „očekáván“ výzvou Příkaz [Command]. Nejběžnější příkazy lze zadávat zkráceně, např. místo úsečka [line] lze napsat pouze u [l], místo křivka [pline] pouze k [pl], místo kružnice [circle] jen kr [c]. Je jedno, jestli použijeme malá nebo velká písmena.



Pozn. 1. Seznam zkratk příkazů je uložen v souboru acad.pgp.

Pozn. 2. Lze zadávat anglické názvy příkazů, musíme je však začít podtržítkem, např.: `_circle`. Anglické zkratky zadávat nelze.

Až na několik málo příkazů jako je třeba PŘEKRESLENÍ potřebuje AutoCAD pro vykonání příkazu další informace. Některé příkazy mají dialogové okno, do kterého požadované údaje doplníme. Ve většině případů však probíhá komunikace prostřednictvím příkazového řádku.

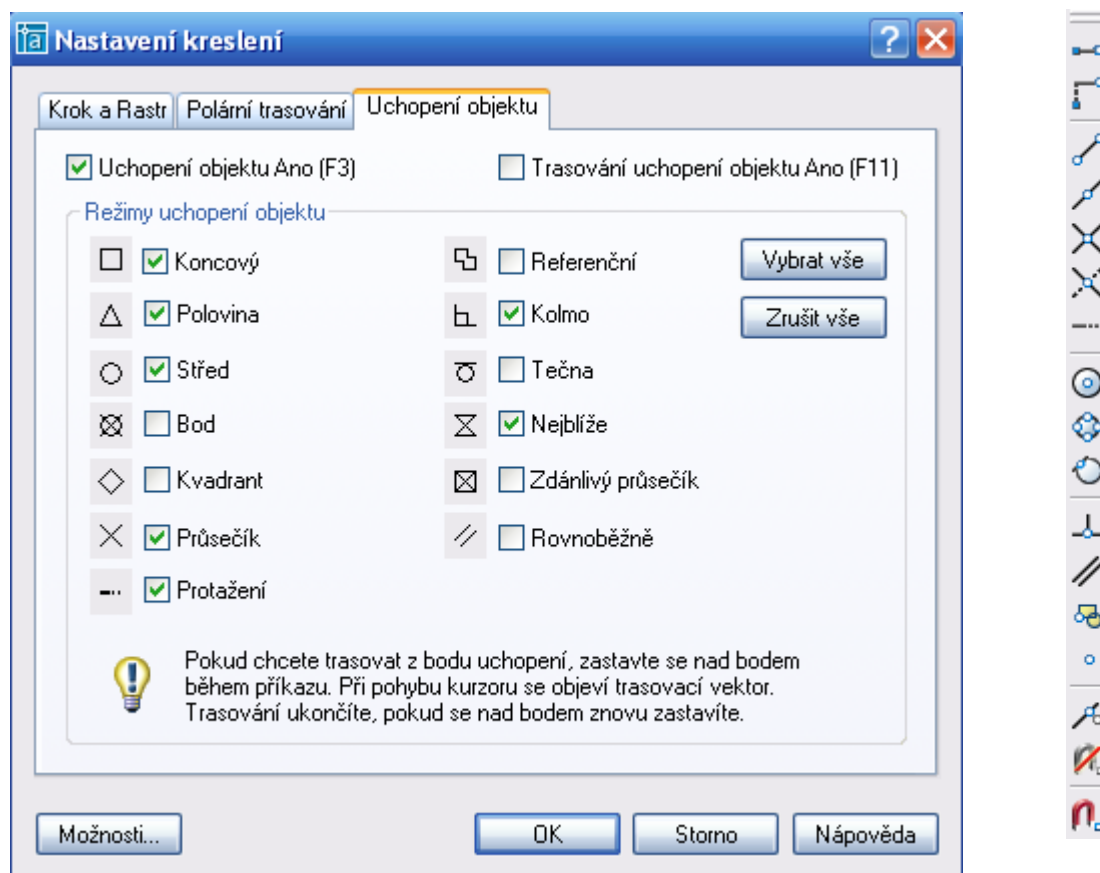
Při zadávání souřadnic bodů, vzdáleností, ale i v jiných případech zadáváme z klávesnice reálná čísla. Jako desetinné znaménko se používá tečka. Desetinná čísla zapisujeme např. takto: **+1.002**, **5.22**, **-4.3**. Část před desetinnou tečkou musí být zadána, špatně je tedy například **.45** (je chápáno jako tzv. filtr). Pro řádově velká nebo naopak malá čísla se hodí použít zápis s exponentem tj. např.: **4.3e+6** (**=4.3·10⁶ = 4300000**). Číslo lze zadat také zlomkem: **3/2**, **-121/654** apod.

- Souřadnice v rovině

V AutoCADu existují dva typy rovinných souřadnic: kartézské a polární. Kartézské jsou samozřejmě používané daleko více.

2.2.2. UCHOPOVACÍ REŽIM

Uchopovací režim je nesmírně důležitá a užitečná pomůcka AutoCADu. Slouží k přesnému zadávání bodů na již nakreslených entitách. Použijeme ho při kreslení, editaci i kótování vždy, když potřebujeme ukázat koncový bod, střed, průsečík či jiný význačný bod nakreslených objektů. Začátečníci dělají častou chybu tím, že se domnívají, že „trefí“ bod pouhým ukázáním myši. Při další práci se mohou objevit nepříjemné důsledky takto zadaného bodu — např. „vytečou šrafy“; při zvětšení detailu výkresu zjistíme, že čáry na sebe nenavazují.



2.2.3. KOLMÉ KRESLENÍ

Kolmé kreslení zapínáme a vypínáme tlačítkem ORTO [ORTHO] v informační liště při dolním okraji okna nebo funkční klávesou F8.


Kolmé kreslení je velmi užitečná pomůcka pro stavařské výkresy, neboť v nich většinou převažují vodorovné a svislé čáry. Zapnutí kolmého kreslení omezuje pohyb myši právě na tyto dva směry. Při kreslení pak postupujeme tak, že myši ukážeme směr čáry

(doprava, doleva, nahoru, dolů) a z klávesnice zadáme jen jedno číslo – nenulovou relativní souřadnici (vzdálenost nového bodu od předchozího).

Zapnuté kolmé kreslení nijak neovlivňuje směr úseček, jejichž body zadáváme souřadnicemi z klávesnice nebo pomocí uchopovacího režimu.

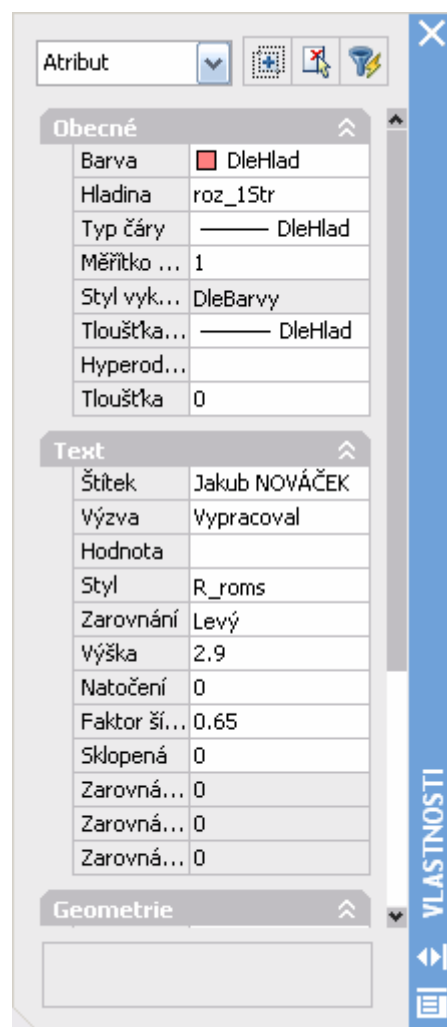
2.2.4. VLASTNOSTI OBJEKTŮ

Každý objekt v AutoCADu má obecné vlastnosti společné všem objektům a geometrické vlastnosti určující daný objekt.

Tabulka vlastností označeného objektu se zobrazí stiskem tlačítka  standardně zobrazeného v nástrojových lištách v horní části okna.

V tabulce lze editovat řadu atributů: obsah, styl, zarovnání, měřítko, výška, zarovnání, ale také umístění...


Např. tabulky vlastností textu vypadají takto:



2.2.5. POHLED NA KRESBU

Při práci často měníme pohled na kresbu. Někdy potřebujeme výkres posunout, jindy vidět zvětšeně detail nebo naopak zmenšeně celý výkres.

Posunout pohled do jiné části kresby bez změny velikosti zobrazení můžeme:

- stisknutím kolečka myši a „tažením“ kresby (kurzor má tvar pacičky),
- klepnutím na tlačítko  ve standardním panelu, stisknutím levého tlačítka myši a „tažením“ kresby (kurzor má tvar pacičky);

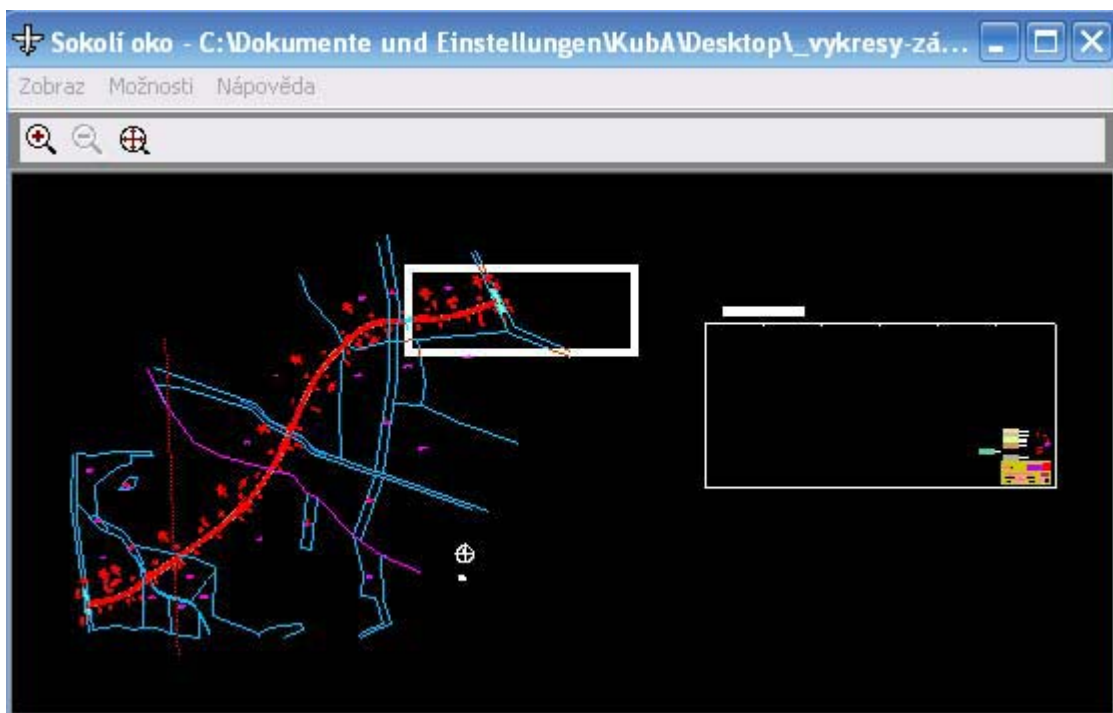
- režim ukončíme klávesou Esc nebo Enter,
- potažením posuvníků okna,
- napsáním příkazu -PP a zadáním vektoru nebo velikosti posunutí.
- Použití kolečka myši

Otáčení kolečka myši je nejpohotovější způsob „zoomování“. Při otáčení kolečka od sebe se kresba přiblíží, tj. zvětší, při otočení k sobě se vzdálí, tj. zmenší. Míru zvětšení/zmenšení při otočení kolečkem určuje proměnná ZOOMFACTOR. Důležité je umístění kurzoru před otočením kolečka. Bod, ve kterém se nachází nitkový kříž je pevným bodem zobrazení (střed stejnolehlosti). Pokud ho nevhodně umístíme, kresba nám může z obrazovky utéct.



Pozn. Jestliže AutoCAD nebude reagovat na otočení kolečka, zregenerujte výkres.

Pohled na funkci sokolí oko:



2.2.6. KRESLENÍ ÚSEČEK

Úsečky jsou ve stavebních výkresech bezesporu nejčastěji kresleným objektem. Můžeme je nakreslit dvěma příkazy: ÚSEČKA nebo KŘIVKA. Základní rozdíl je v tom, že nakreslíme-li jedním příkazem několik na sebe navazujících úseček příkazem ÚSEČKA, každý segment vzniklé čáry je samostatný objekt typu ÚSEČKA. Nakreslíme-li lomenou čáru příkazem KŘIVKA, vytvoříme jeden objekt. Toto je velmi podstatný rozdíl z hlediska další manipulace s objektem.

2.2.7. KRESLENÍ MNOHOÚHELNÍKŮ

Pro kreslení pravidelných n-úhelníků máme v AutoCADu příkaz POLYGON. Nakreslíme s ním rovnostranný trojúhelník, čtverec, pravidelný pětiúhelník, šestiúhelník atd.

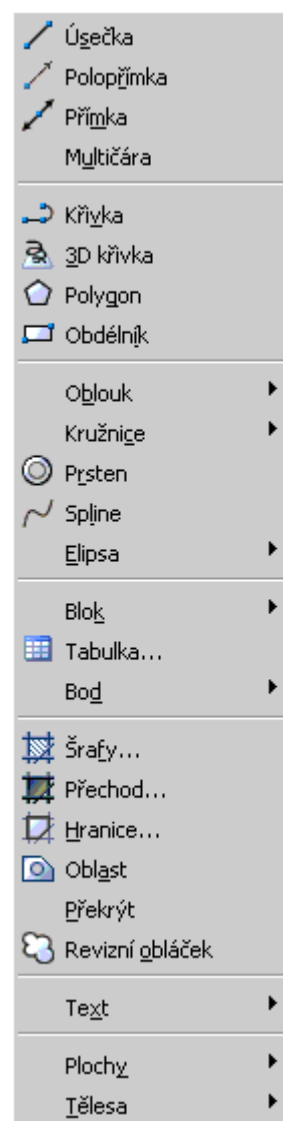
Obdélník (samozřejmě také čtverec) nakreslíme příkazem OBD. Jakýkoli mnohoúhelník můžeme nakreslit příkazem KŘIVKA, pokud známe souřadnice jeho vrcholů.

2.2.8. KRUŽNICE A ELIPSA

Kružnice a elipsa jsou křivky, které AutoCAD umí vykreslit na základě jejich definičních údajů. Jiné křivky (hyperbolu a parabolu), respektive jejich části takto nesestrojí.

Kružnice je množina bodů stejně vzdálených od daného bodu, jejího středu. AutoCAD však vykreslí nejen kružnici danou středem a poloměrem či průměrem, ale i kružnici zadanou jinými způsoby, např. třemi body. Elipsa je množina bodů, které mají od dvou daných bodů (ohnisek) stejný součet vzdáleností. Pro vykreslení elipsy v AutoCADu musíme znát dva vrcholy nebo střed a jeden vrchol a velikost druhé poloosy.

Vyplněnou kružnici nebo mezikružní nakreslíme příkazem PRSTEN.



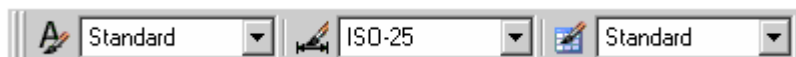
2.2.9. PRÁCE S TEXTEM

Práce s textem je důležitou součástí vytváření výkresu. AutoCAD umožňuje text přímo vytvářet, opravovat i importovat do výkresu texty vytvořené mimo AutoCAD.



Pro vytváření textu lze použít dvě možnosti:

- **Řádkový text** — použijeme pro krátké texty, které nevyžadují vnitřní formátování. Typicky použijeme tento příkaz pro krátký jednořádkový text. Můžeme však jedním příkazem napsat i více řádků pod sebou. Oddělíme je klávesou Enter. Každý řádek však bude samostatný objekt.
 - V menu najdeme tento příkaz pod Kresli – Text – Řádek.
 - Na příkazovém řádku napíšeme text nebo dtext.
- **Odstavcový text** — použijeme pro delší členitý text. Stiskem klávesy Enter ukončujeme odstavce. Text se zarovnává na určitou šířku. Uvnitř odstavcového textu můžeme formátovat jednotlivá slova. Celý text napsaný jedním příkazem tvoří jeden objekt.
 - V menu najdeme tento příkaz pod Kresli – Text – Odstavec.
 - Na příkazovém řádku napíšeme mtext.

Vzhled textu (tj. především použité písmo) je u obou typů textu dán aktuálním stylem.



Název aktuálního stylu pro psaní textu vidíme v nástrojovém panelu Styly, který bývá zobrazen v horní části okna.

Pod šipkou  se skrývá seznam nadefinovaných stylů, ze kterých můžeme vybrat jiný aktuální styl. Aktuální styl lze nastavit i na začátku obou příkazů pro kreslení textu. Příkaz pro úpravu a tvorbu nových stylů je připojen na tlačítko .

Těchto několik stránek nastiňuje jenom malé množství z celkově širokého spektra práce v AutoCADu, pro další studium doporučuji navštívit stránky www.cadforum.cz a vybrat si z řady často velmi dobře propracovaných tutoriálů.

2.3. POZEMKOVÉ ÚPRAVY

2.3.1. ZÁSADY PROJEKTOVÁNÍ PŘI POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH

Pozemkové úpravy jsou souborem právních, hospodářských a technických opatření nutných k provedení výhodnějšího uspořádání určitého území za účelem zvýšení hospodářské efektivity zemědělství a s dopadem na všechny systémy, které se v krajině vyskytují.

Jelikož jde o obor poměrně široký, je pro tuto činnost potřeba znalostí zejména z oborů zeměměřictví a katastru, vodního hospodářství, dopravy a cestních sítí, pedologie, řešení půdní eroze, krajinného a územního plánování a pozemkového práva.

K činnosti projektování pozemkových úprav je třeba poměrně náročné technické vybavení. Vedle automobilu a základních měřických pomůcek jde o počítače a relativně drahé počítačové programy (grafické programy, textové a tabulkové programy, výpočetní a databázové systémy, atd.), scannery, plottery apod.

Náležitosti pozemkových úprav

Ve smyslu vyhlášky č.545/2002 Sb. jsou náležitostmi návrhu (projektu) pozemkových úprav:

- Průvodní list pozemkových úprav
- Souhrnná zpráva
- Dokumentace o přípravě řízení o pozemkových úpravách
- Rozbor současného stavu
- Dokumentace k určení obvodu pozemkových úprav
- Plán společných zařízení
- Návrh nového uspořádání pozemků
- Ostatní grafické přílohy (které nejsou součástí plánu společných zařízení)
- Dokladová část

2.3.2. NÁVRH PLÁNU SPOLEČNÝCH ZAŘÍZENÍ

Představuje soubor opatření, které mají zabezpečit naplnění jednoho z hlavních cílů KPÚ stanovených zákonem, že PÚ se vytvářejí podmínky k racionálnímu hospodaření a k zabezpečení ochrany přírodních zdrojů. Cílem opatření je:

- Zpomalení nebo potlačení degradačních procesů na zemědělské půdě, především minimalizování škod způsobovaných vodní a větrnou erozí, ochrana a zúrodnění půdního fondu vč. optimálního prostorového a funkčního uspořádání druhů pozemků.

- Zlepšení vodního režimu území vč. kvality povrchových a podzemních vod, řešení vodohospodářských poměrů vč. povodňové ochrany a ochrany vodních zdrojů.
- Zajištění ekologické rovnováhy přírodního prostředí. Opatření zahrnuje řešení ÚSES na úrovni plánu, řešení tvorby a ochrany krajinného rázu, podpory biodiverzity krajiny, udržení estetických hodnot, obnovy a tradičních a kulturních hodnot území.
- Řešení zemědělského dopravního systému, tj. zpřístupnění pozemkových tratí i jednotlivých pozemků a zvýšení prostupnosti krajiny.
- Prvky ÚSES i dopravní síť mohou současně plnit funkci protierozní, krajnotvornou aj.

Návrh společných zařízení obsahuje celkovou bilanci výměry půdního fondu, kterou je nutno vyčlenit k jeho provedení včetně bilance použitých pozemků ve vlastnictví státu a ve vlastnictví obce, popřípadě rozsah, kterým se na potřebné výměře půdního fondu podílejí vlastníci pozemků, nelze-li pro tyto účely použít jen pozemky ve vlastnictví státu a pozemky ve vlastnictví obce. Rozsah, kterým se vlastníci pozemků mohou podílet na vyčlenění potřebné výměry půdního fondu pro tyto účely, je omezen podmínkami stanovenými pro návrh pozemkových úprav v § 10 zákona č. 139/2002 Sb. V případě vyšší potřeby (regionální ÚSES) musí dojít k výkupu pozemků.

2.3.3. VÝCHOZÍ PODKLADY

Plán společných zařízení vychází z územně plánovací dokumentace, z vyhodnocení podmínek rozhodujících orgánů státní správy a z vyhodnocení připomínek dotčených organizací. Navazuje na výsledky průzkumu, především analýzy současného stavu, která poskytuje základní údaje o území a jeho přírodních podmínkách. Dále vychází z rozboru současného stavu, tj. poměrů ekologických, dopravních, erozních, vodohospodářských vč. rozborů zemědělské a lesnické činnosti a nezemědělských aktivit. Navazuje na jiné záměry, studie, projekty zpracované v daném území (např. programy obnovy vesnice, péče o krajinu, revitalizace toků, říčních a potočních niv, programy Strukturálních fondů EU).

2.3.4. ÚČEL A PŘEHLED NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Účelem plánu společných zařízení v katastrálním území je zpracovat do návrhu komplexní pozemkové úpravy (KPÚ) opatření k zajištění přístupu k nově navrženým zemědělským pozemkům, opatření pro ochranu zemědělského půdního fondu (zejména opatření proti vodní, případně větrné erozi), vodohospodářská opatření, opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí. Přehledy navrhovaných opatření jsou součástí jednotlivých kapitol technické zprávy.

2.3.5. ZÁSADY ZPRACOVÁNÍ PLÁNU SPOLEČNÝCH ZAŘÍZENÍ

Při návrhu plánu je nutné v první řadě respektovat základní krajinné, ekologické, půdoochranné či jiné ekologické aspekty dané potřebou zajištění polyfunkčnosti jednotlivých navržených prvků v závislosti na přírodních podmínkách. V tomto případě není možné vždy akceptovat veškeré náměty a přání vlastníků. K námětům a přáním je potřeba diferencovaně přihlížet v případě, že neodporují ekologickým a funkčním zásadám.

Pouze na základě návrhu optimálního prostorového a funkčního vymezení společných zařízení a po odsouhlasení tohoto velmi důležitého koncepčního institutu je možné začít s umístěním nově vytvořených půdně ucelených hospodářských jednotek, případně nově vyčleněných pozemků.

2.4. CESTNÍ SÍŤ

2.4.1. OPATŘENÍ SLOUŽÍCÍ KE ZPŘÍSTUPNĚNÍ POZEMKŮ

Úkolem plánu společných zařízení v oblasti cestní sítě je zabezpečení přístupu k nově navrženým pozemkům a mimo jiné i zprůchodnění krajiny pro místní obyvatele, zemědělce a eventuelně i rekreanty.

Cestní síť ze všech liniových zařízení ovlivňuje nejvýrazněji organizaci půdního fondu. Kromě dopravní funkce plní se svými příkopy i funkci protierozní ochrany a spolu s doprovodnou zelení dotváří ráz krajiny. Ze všech těchto aspektů je nutno posuzovat stávající cestní síť a uplatnit je i při návrhu cestní sítě nové.

2.4.2. ZÁSADY NÁVRHU DOPRAVNÍHO SYSTÉMU A JEHO PROJEDNÁVÁNÍ

Návrh cestní sítě musí respektovat kritéria dopravní, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická. Konkrétně musí návrh cestní sítě splňovat následující kritéria:

- zabezpečit propojení sousedních obcí,
- umožnit přístup na pole, které ze zemědělského hlediska tvoří základní výrobní jednotku,
- umožnit propojení zemědělských podniků nebo farem vzájemně mezi sebou,
- umožnit dopravu mezi zemědělským podnikem nebo farmou a místem odbytu zemědělských výrobků,
- umožnit zpřístupnění krajiny a prostupnost zemědělského území, vedení značených turistických cest, cyklistických stezek, příp. běžeckých tratí,
- vytvořit důležitý krajinný polyfunkční prvek s funkcí ekologickou, půdoochrannou, vodohospodářskou a estetickou,

- využít polních cest jako základního liniového tvaru vhodného pro stanovení nové hranice pozemku nebo nové hranice k.ú.,
- zajistit návaznost na stávající lesní cesty,
- umožnit přístup k vodohospodářským stavbám, k lokalitám s těžbou nerostů a surovin, ke skládkám tuhého komunálního odpadu,
- odpovídat i obecně vodoochranným zásadám, aby nedošlo k ovlivnění či ohrožení jakosti vod (haváriemi apod.).

Při návrhu cestní sítě z pohledu plánu společných zařízení je vhodné dodržovat tyto zásady:

- Při základním posouzení vycházet z tvaru území, konfigurace terénu a umístění zastavěné části obce uvnitř k.ú. V rovinatém území lze navrhovat rovnoběžnou síť pravidelných tvarů, naopak v členitém terénu je nutné respektovat odtokové poměry, protierozní požadavky a většinou centrálně umístěnou obec.
- Zemědělská doprava se musí zcela vyloučit ze sídlišť a ze silnic hlavní sítě.
- Svozová plocha pro hlavní polní cestu se uvažuje cca 100 - 150 ha, pokud jde pouze o zemědělskou dopravu.
- Pozemky o výměře do 20 ha na rovině a do 5 ha v kopcovitém terénu mohou být zpřístupněny jen z jedné strany.
- Síť cest by měla být vedena v terénu tak, aby nevytvářela pozemky menší výměry než 3 ha. Pod touto výměrou je vysoká nepracovní délka pojezdu zemědělských mechanismů.
- Navržená cestní síť by měla vyloučit nebo v maximální míře omezit věcná břemena.
- Zpřístupnění pozemků v luční trati řešit pokud možno letními, nezpevněnými cestami v rámci scelovacího plánu. Plán společných zařízení tyto cesty pouze naznačí.
- Při návrzích je žádoucí se vyhnout místům s potřebou zářezů, násypů, odvodnění neúnosných půd, křížení s podzemním vedením a ostatními komplikacemi.

Hlavní zásady umístění cestní sítě jsou stanoveny na jednáních se Sborem zástupců. Konečný návrh dopravního systému vyplynul z průběžného projednávání požadavků jednotlivých účastníků KPÚ.

2.4.3. KATEGORIZACE A ZÁKLADNÍ PARAMETRY PROSTOROVÉHO USPOŘÁDÁNÍ CEST

Druh a kategorií polních cest určí zpracovatel nebo objednatel návrhu. Kategorie se rozlišují podle prostorového uspořádání v příčném profilu a podle návrhové rychlosti, odvíjející se od terénních podmínek. Kategorie se charakterizují zlomkem, ve kterém číselník vyjadřuje volnou šířku koruny v metrech a jmenovatel návrhovou rychlost v $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

▪ Kategorie polních cest

P o l n í c e s t y			
	Hlavní	Vedlejší	Ostatní
dvoupruhové	jednopruhové	jednopruhové	jednopruhové
P 7,5/60 P 6,5/50 P 6,0/40	P 5,0/30 P 4,5/30 P 4,0/30	P 4,5/30 P 4,0/30 P 3,75/30	P 3,5/30 P 3,25/30 P 3,0/30

Rozměry prvků koruny polních cest podle kategorií

Kategorie	Š í ř k a [m]		
	jízdní pruh	zpevněná krajnice	nezpevněná krajnice
P 7,50/60	3,50	0,25	
P 7,50/60	3,00	0,50	0,25
P 6,50/50	2,75	0,50	0,25
P 6,00/40	2,75	0,50	
P 5,00/30	3,00	0,50	0,50
P 4,50/30	3,50	0,50	
P 4,00/30	3,00	0,50	
P 3,75/30	2,75	0,50	
P 3,50/30	3,00	0,25	
P 3,50/20	3,50		
P 3,25/20	2,75	0,25	
P 3,00/20	3,00		

U hlavních polních cest dvoupruhových se doporučuje šířka koruny 6,50 m, z toho šířka vozovky 5,50 m a zpevněné krajnice 2 x 0,50 m.

U hlavních polních cest jednopruhových se doporučuje šířka koruny 4,00 - 4,50 m, z toho šířka vozovky (zpevnění) 3,00 - 3,50 m a šířka zpevněných krajnic 2 x 0,50 m.

Návrhová rychlost na hlavních polních cestách dvoupruhových se doporučuje 30 - 60 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, přičemž 60 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ se považuje za krajní mez.

U jednopruhových polních cest se návrhová rychlost doporučuje 30 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Vedlejší polní cesty se doporučuje navrhovat jednopruhové o šířce koruny 4,50 - 3,50 m s jízdním pruhem 3,50 - 3,00 m. V případě, že vedlejší polní cesta prochází

pozemky jednoho nebo malého počtu vlastníků, lze navrhovat šířku koruny 3,50 - 3,00 m bez krajnic. Návrhová rychlost na vedlejších polních cestách se doporučuje 30 km.h⁻¹.

Ostatní polní cesty jsou navrhovány obvykle o šířce 3,50 - 3,00 m bez krajnic.

Krajnice jsou vždy zhutněné, obvyčejně nezpevněné. V úsecích, kde se předpokládá časté potkávání rozměrnějších vozidel, se pro bezpečnost dopravy navrhne zpevnění krajnic, případně snížení rychlosti při současném zajištění rozhledu pro zastavení vozidla. Únosnost zpevněné části krajnice musí odpovídat potřebě občasného využívání jako jízdniho pruhu. Minimálně se musí navrhovat na 1/3 zatížení vozovky nebo na jiné v projektu zdůvodněné zatížení, při němž je vyloučen vznik trvalých deformací v krátkém časovém období. U polních cest s podélným sklonem větším jak 3 % je krajnice vždy zpevněná, do sklonu 3 % může být krajnice ze zhutněné zeminy. Tímto se zabraňuje vodní erozi.

Polní cesta má mít v celé délce znaky jedné kategorie. V obtížných poměrech je možné snížit návrhovou rychlost na 50 % původní návrhové rychlosti. Snížení rychlosti je potřebné označit dopravní značkou.

Polní cesta, na kterou se připojuje lesní odvozní cesta, se navrhuje minimálně podle třídy a kategorie této lesní cesty. Kategorie lesních odvozních cest jsou 1L a 2L s návrhovou rychlostí 30 km.h⁻¹.

2.4.4. OBJEKTY A ZAŘÍZENÍ DOTČENÉ NÁVRHEM CESTNÍ SÍTĚ

Z objektů se nejčastěji u polních cest vyskytují propustky a hospodářské sjezdy. Propustky se navrhují při křížení cesty a vodního toku, kanálu nebo příkopu.

Hospodářské sjezdy slouží k vjezdu a výjezdu zemědělských mechanizačních prostředků ze silnice nebo polní cesty na přilehlé pozemky. Sjezdy se umísťují ve vzdálenostech max. 300 m. Minimální šířka sjezdu je 4 m, obvyčejně 6 - 8 m. Sjezd má zabezpečit vjezd všech používaných vozidel a strojů. Hospodářské sjezdy se zakreslují do situace a podélného profilu projektu polní cesty. Hospodářské sjezdy jsou buď s propustkem, nebo bez propustku.

a) Hospodářské sjezdy s propustkem se navrhují s čely z lomového kamene nebo betonu. Čela jsou buď kolmá, lomená, šikmá. Při šířce sjezdu 6 m je světlost propustku 0,4 m. Při šířce 6 - 10 m a při sklonu přes 2 % je světlost propustku 0,60 m. Při šířce přes 10 m a při sklonu do 2 % je světlost propustku 0,80 m. Uspořádání sjezdu je dáno typovým podkladem. Zpevnění krytu sjezdu k silnici by mělo být vždy asfaltové nebo minimálně ve stejné povrchové úpravě jako komunikace samotná.

b) Hospodářské sjezdy bez propustku se navrhují zejména tam, kde je třeba překonat výškový rozdíl mezi niveletou cesty a úrovní pole a je třeba provést zpevnění

nájezdové rampy. Zpevnění je obvykle šterkové. Tyto sjezdy je možno navrhovat i v ostatních běžných případech, kdy slouží sjezd jako ochrana krajnice vozovky před libovolným rozjžděním a rozoráváním.

Při realizaci navržených cest je důležité zachovat funkčnost vodohospodářských zařízení, zejména melioračních detailů a svodných drénů. Pro vlastní realizaci navrhovaných polních cest včetně vhodného doplnění vegetačního doprovodu bude zpracována samostatná projektová dokumentace s rozpočty upravenými podle aktuálních cen.

2.4.5. VYBRANÉ DEFINICE KOMUNIKACÍ

Pozemní komunikace - dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti (podle zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích).

Pozemní komunikace se dělí na tyto kategorie :

- dálnice,
- silnice,
- místní komunikace,
- účelová komunikace.

Účelová komunikace - (podle zákona č.13/1997 Sb., o pozemních komunikacích) je pozemní komunikace, která slouží ke spojení jednotlivých nemovitostí pro potřeby vlastníků těchto nemovitostí nebo ke spojení těchto nemovitostí s ostatními pozemními komunikacemi nebo k obhospodařování zemědělských a lesních pozemků. Příslušný silniční správní úřad může na návrh vlastníka účelové komunikace a po projednání s příslušným orgánem Policie ČR upravit nebo omezit veřejný přístup na účelovou komunikaci, pokud je to nezbytně nutné k ochraně oprávněných zájmů tohoto vlastníka.

Účelovou komunikací je i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu. Tato účelová komunikace není přístupná veřejně, ale v rozsahu a způsobem, který stanoví vlastník nebo provozovatel uzavřeného prostoru nebo objektu. V pochybnostech, zda z hlediska pozemní komunikace jde o uzavřený prostor nebo objekt, rozhoduje příslušný silniční správní úřad.

Polní cesta - (podle ČSN 73 6109) je účelová komunikace, která slouží zejména zemědělské dopravě a může plnit i jinou dopravní funkci, např. cyklistická stezka, stezka pro pěší.

Polní cesty se dělí:

□ podle významu (účelu) na :

◆ **Hlavní polní cesty** - soustřeďují dopravu z polních cest vedlejších, jsou napojeny na místní komunikace nebo na silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy, nebo přivádějí dopravu z přilehlých pozemků přímo k zemědělské farmě - usedlosti. Plní i funkci protierozního prvku. Hlavní polní cesty se doporučuje navrhovat jednopruhové s výhybnami a v odůvodněných případech jako dvoupruhové. Jsou navrhovány jako zpevněné, vždy s odvodněním a s celoroční sjízdností,

◆ **Vedlejší polní cesty** - zajišťují dopravu z přilehlých pozemků nebo farem a jsou napojeny na polní cesty hlavní, mohou být napojeny i na místní komunikace, silnice III. třídy, výjimečně na silnice II. třídy. Plní i funkci protierozního prvku. Vedlejší polní cesty jsou převážně jednopruhové, zpravidla nezpevněné, zatravněné, v odůvodněných případech zpevněné, výhybny jsou doporučené. U vedlejších polních cest je možná i kolejová úprava. Podle místních podmínek se na úsecích cesty s nízkou únosností a na podmáčených úsecích navrhuje kombinace zpevněných a nezpevněných úseků. V odůvodněných případech se na konci polní cesty navrhuje obratiště,

◆ **Doplňkové polní cesty** - zajišťují sezónní komunikační propojení v rámci propojení půdních celků jednoho vlastníka, nebo tvoří hranice mezi vlastnickými pozemky. Jsou jednopruhové, navrhují se nezpevněné, popř. zatravněné. Výhybny ani obratiště se neuvažují.

□ podle návrhové kategorie na :

◆ **Hlavní polní cesty** (vždy zpevněné):

P7,0/50 - dvoupruhová, svozná plocha 500 ha (jen při vysoké intenzitě dopravy a dalšímu dopravnímu významu),

P6,5/50 - dvoupruhová, svozná plocha 300 ha,

P6,0/40 - dvoupruhová, svozná plocha 300 ha,

P5,0/30 - jednopruhová s výhybnami, svozná plocha 150 - 300 ha (v oblasti s převahou okopanin může svozná plocha klesnout až na 50 ha),

P4,5/30 - jednopruhová s výhybnami, svozná plocha 150 - 300 ha (v oblasti s převahou okopanin může svozná plocha klesnout až na 50 ha),

P4,0/30 -jednopruhová s výhybnami, svozná plocha 150 - 300 ha (v oblasti s převahou okopanin může svozná plocha klesnou až na 50 ha).

◆ **Vedlejší polní cesty** (zpravidla nezpevněné, nad 10 % podélného sklonu a v místech otáčení vždy zpevněné):

P4,5/30 - jednopruhová, podle potřeby výhybny, svozná plocha 50 - 200 ha,

P4,0/30 - jednopruhová, podle potřeby výhybny, svozná plocha 100 ha,

P3,5/30 - jednopruhová, podle potřeby výhybny, svozná plocha 50 ha (v oblasti s převahou okopanin může svozná plocha klesnou až pod 50 ha).

◆ **Doplňkové polní cesty** (nezpevněné, zpravidla zatravněné) :

P3,5/30 - jednopruhová,

P3,0/30 - jednopruhová.

3. CÍLE

Jednou ze základní schopností studenta, který se zajímá o inženýrství pozemní komunikací, by měla být znalost a dovednost práce s programem AutoCAD. Projektová dokumentace polní cesty zpracovaná ve výše zmiňovaném programu se stává základní částí procesu přípravy a realizace nové pozemní komunikace. Diplomová práce bude tedy v převážné části zaměřena právě na výkresovou dokumentaci polní cesty.

Cílem diplomové práce je vypracování výukových podkladů se stavební tematikou v AutoCADu a vytvořit přehlednou výkresovou dokumentaci, která může nalézt skutečné využití při tvorbě a navrhování plánu společných zařízení. Studijní pomůcka by měla sloužit při výuce Katedry zemědělské techniky oboru Pozemkové úpravy a převody nemovitostí.

Výkresy budou vykresleny pomocí barevného plotru, zájemce tak bude mít možnost výkres opravdu vidět, což napomůže k lepšímu pochopení probíraného tématu.

Výukové podklady budou odevzdány také v elektronické podobě na přiloženém kompaktním disku, ve formátech .dwg, .dwt a .pdf.

4. METODIKA

Při zpracování informací nezbytných pro vypracování této diplomové práce byly prostudovány nejrůznější odborné publikace a internetové zdroje, které se týkaly tří různých oblastí:

1. práce v AutoCADu
2. normy ČSN a technické předpisy
3. náplň oboru pozemkových úprav a uplatnění programu AutoCAD

Práce by měla z těchto bodů vytvořit praktický nástroj využitelný pro výuku posluchačů (převážně oboru pozemkové úpravy), kteří si chtějí rozšířit své znalosti a dovednosti při projektování pozemních komunikací pomocí programu AutoCAD.

K vytvoření digitálních výukových podkladů bylo využito programu AutoCAD 2005, kdy systém oddělených hladin pomáhá identifikovat jednotlivé části výkresu při postupném zpracování projektu.

Na pomoc při vytváření výkresů bylo využito programu ROADPAC, který byl vyvinut společností Pragoprojekt a.s. Tento program tvoří rozšířené rozhraní AutoCADu.

Pro následnou distribuci obrázků, ikon nebo celých screenshotů bylo nejčastěji využito funkce tlačítka Print Screen a následná úprava obrázkovým editorem.

Teoretická část práce má textovou podobu, ukazuje základní funkce, příkazy a rozvržení programu AutoCAD. V této části je také místo pro technickou zprávu a výpočet kubatur zemních prací. Veškerá navrhovaná řešení vychází z platných norem.

Praktická část práce tyto dovednosti aplikuje na příkladu projektu polní cesty. Výsledkem je projektová dokumentace polní cesty, obsahující řadu výkresů.

5. VÝSLEDKY

Výsledkem mé diplomové práce je vypracovat výkresovou dokumentaci fiktivní polní cesty v programu AutoCAD. Projektovou dokumentaci tvoří návrhy jednotlivých prvků stavby včetně průvodní zprávy.

5.1. NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY

5.1.1. VSTUPNÍ ÚDAJE

Pro návrh konstrukce vozovky jsem stanovil následující nezbytně nutné vstupní údaje:

1. význam komunikace a její dopravní zatížení
 - hlavní polní cesta P4/30 jednopruhová s výhybnami;
 - návrhová úroveň porušení vozovky D2;
2. charakteristiky klimatického prostředí a podloží
 - podle Atlasu podnebí ČSR (1958) leží větší část zájmového území (Katovice u Strakonice) v mírně teplé, mírně vlhké pahorkatinové oblasti s mírnou zimou, lednová teplota je nad $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (okresek B2) ;
 - zemina podloží: mírně namrzavá;
3. další posouzení trasy bylo na základě terénní pochůzky, znalosti místních poměrů, vyhodnocení archivních průzkumných zpráv a požadavků zadavatele.

Z těchto vstupních údajů jsem navrhnul netuhou vozovku. Z Katalogu vozovek polních cest jsem vybral katalogový list PN 6-1 (netuhé vozovky, třída dopravního zatížení VI, návrhová úroveň porušení vozovky D2).

5.1.2. KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY

Z Katalogu vozovek polních cest jsem zvolil list PN 6-1, konstrukci PN 603. Jedná se o netuhou vozovku s třídou dopravního zatížení VI a s návrhovou úrovní porušení vozovky D2. Celková tloušťka vozovky činí 410 mm. Jednotlivé vrstvy vozovky jsou následující:

— Nátěr dvojrstvý asfaltový 11-16/4-8 N 2V A		ČSN 73 6129
— Penetrační makadam hrubý	PMH 90 mm	ČSN 73 612
— Štěrkodrt' 0-32	ŠD 150 mm	ČSN 73 6126
— Štěrkodrt' 0-63	ŠD 170 mm	ČSN 73 6126

5.2. NÁVRH VÝŠKOVÉHO ŘEŠENÍ

Podélný sklon nivelety se řídí členitostí území a návrhovou rychlostí. Největší dovolené hodnoty podélného sklonu činí pro $v_n = 30$ km/h 12 % tj 6,8°. Trasu jsem se snažil navrhnout tak, aby výškově v co největší míře splývala s terénním reliéfem. Niveletu jsem musel přizpůsobit určeným výškovým bodům - začátku a konci trasy a zároveň jsem zohlednil navrhované propustky. Lomy nivelety jsem zaoblil kruhovými oblouky. Nejmenší dovolené poloměry výškových oblouků pro $v_n = 30$ km/h jsou pro vypuklý i vydutý oblouk 200 m. Při návrhu jsem se snažil, aby poloměry výškových oblouků byly co možná největší.

5.3. NÁVRH SMĚROVÉHO ŘEŠENÍ

Návrh osy polní komunikace jsem řešil v mapovém podkladu v měřítku 1 : 5000. V této mapě jsem vybral vhodný směr trasy komunikace. Při návrhu směrového mnohoúhelníku jsem dbal na to, aby délky stran polygonu byly vyvážené a aby úhly stran byly v určitém poměru k délkám stran. Pro směrovou změnu osy polní komunikace jsem se rozhodl použít prosté kružnicové oblouky. Mezi kružnicovými oblouky musí být navržena mezipřímka o délce větší než 15 m u protisměrných oblouků a o délce větší než 20 m u stejnosměrných oblouků. Při napojení komunikace na stávající cestní síť jsem volil kolmé napojení - T, tato varianta by měla přinést větší přehled při vyjíždění na libovolnou stranu.

5.4. NÁVRH PŘÍČNÉHO KLOPENÍ

5.4.1. PŘÍČNÝ SKLON

Příčný sklon jsem z důvodu lepšího odvodnění navrhl v celé délce trasy jako střečovitý. Jeho velikost jsem stanovil v závislosti na krytu vozovky. Navrhuji příčný sklon 2,5 % na obě strany od osy komunikace.

5.4.2. DOSTŘEDNÝ SKLON

Bez dostředného příčného sklonu lze navrhovat zpevněné polní cesty v obloucích, které splňují podmínku, že při návrhové rychlosti $v_n = 30$ km/h jsou poloměry směrových oblouků větší než 250 m (nejmenší dovolený poloměr směrového oblouku bez dostředného příčného sklonu). Poloměry navržených směrových oblouků jsou větší, proto dostředný sklon ve směrových obloucích nenavrhuji.

5.5. NÁVRH PŘÍČNÉHO USPOŘÁDÁNÍ POLNÍ CESTY

5.5.1. ŠÍRKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

- šířka koruny 4 m;
- šířka jízdního pruhu 3 m;
- šířka krajnic 0,5 m.

5.5.2. KRAJNICE

Z důvodu větších podélných sklonů navrhuji krajnice zpevněné se stejným příčným sklonem jako má jízdní pruh tj. 2,5 %. Nezpevněnou krajnici bude tvořit zhutněná zemina nenamrzavého charakteru pokrytá vrstvou šterkodrti v tl. 0,1m.

- Toto je patrné z přílohy C.2 - Vzorový příčný řez.

5.6. DALŠÍ PRVKY CESTY

5.6.1. VYBAVENÍ

Jedná se o jednopruhovou polní cestu a předpokládá se provoz v obou směrech, proto jsem v délce trasy navrhl tři výhybny. Ty jsem se snažil umístit do míst s delším rozhledem na další průběh cesty a vpravo ve směru jízdy. Na délku 20 m jsem rozšířil jízdní pruh o 2 m. Přejechod jsem provedl náběhy v poměru 1:3. Konstrukční vrstvy výhybny jsou stejné jako má vozovka polní cesty. Umístění výhyben a vzdálenosti mezi nimi jsou patrné z výkresů Situace – B.2 a Podélný profil C.1.

5.6.2. KONCEPCE ODVODNĚNÍ

Silnice je odvodněna podélným a příčným spádem vozovky do zhutněných ohumusovaných příkopů opatřených hydroosevem. Příkopy jsou zaústěny do místních vodních toků – potoků.

5.6.3. PROVÁDĚNÍ STAVBY

Zařízení staveniště navrhuji umístit v těsné blízkosti obce Katovice. Velikost zařízení staveniště a ostatní parametry si stanoví dodavatelem stavby. Provádění stavby nesmí mít negativní vliv na životní prostředí. Stavba musí být prováděna v souladu se všemi bezpečnostními předpisy včetně protipožárních opatření.

5.6.4. VYTYČENÍ STAVBY

Trasa silnice byla navržena v systému Roadpac. Tento program tvoří rozšířené rozhraní AutoCADu. A pomohl mi také s výpočtem kubatur zemních prací.

5.6.5. KŘÍŽENÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

Trasa kříží dálkový kabel, venkovní vedení VN 22kV, kabel NN 0,4kV a místní sdělovací kabel. Tyto inženýrské sítě jsou vedeny v různých úsecích i souběžně s osou cesty. Veškeré křížení zmíněných sítí jsem vyznačil do výkresů podle legendy. Před zahájením zemních prací bude nutné zajistit vytýčení skutečných průběhů všech inženýrských sítí.

5.6.6. BEZPEČNOST PRÁCE

Při realizaci stavby bude použito běžných technologií výstavby, při kterých je nutné vytvořit podmínky a předpoklady pro dodržování předpisů BOZ.

5.7. ČLENĚNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY

1. Přehledná situace
2. Situace 1:1000
3. Výpočet kubatur zemních prací

C. STAVEBNÍ ČÁST

1. Podélný profil
2. Vzorový příčný řez
3. Příčné řezy

5.8. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

5.8.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby : vedlejší polní komunikace, která nově řeší dopravní obslužnost krajiny po její rekonstrukci a modernizaci
Místo stavby : Katovice
Katastrální území : Katovice, Krty u Strakonic
Druh stavby: novostavba polní cesty

5.8.1.1. OBJEDNATEL DOKUMENTACE - INVESTOR

Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích

5.8.1.2. ZHOTOVITEL DOKUMENTACE – PROJEKTANT

Jakub Nováček, Zemědělská fakulta, 5. PP

5.8.2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Projektová dokumentace se zabývá návrhem novostavby vedlejší polní komunikace, která nově řeší obslužnost krajiny po její rekonstrukci a modernizaci. Polní cesta bude využívána především pro zemědělskou činnost. S ohledem na zájmy všech vlastníků a uživatelů dotčených a sousedních pozemků a v souladu s podmínkami všech dotčených organizací a orgánů státní správy.

5.8.2.1. GEOMETRIE TRASY

- Směrové řešení

Začátek stavby je situován 500 metrů severně za obcí Katovice na silnici II/22 218 směrem na obec Mnichov. Trasa předmětné polní cesty se zde od silnice II/22 218 odklání do polí severovýchodním směrem k místní komunikaci spojující obec Krty-Hradec s obcí Mnichov. Na tuto místní komunikaci se trasa polní cesty napojuje cca 350m severně od obce Krty-Hradec. Délka celé trasy je 1,956km. Směrový polygon je tvořen pěti tečnami, v jejichž vrcholech jsou vloženy prosté oblouky bez přechodnic. Velikosti poloměrů odpovídají návrhové rychlosti 30km/h podle ČSN 73 6109, tabulka 6. Nejmenší kruhový oblouk navržený ve směrových poměrech dané trasy má hodnotu poloměru $R=250m$.

Při trasování směrového polygonu bylo přihlíženo ke snaze křížit oba potoky pokud možno pod kolmým úhlem, stejně jako pás lesního pozemku (ve druhé polovině trasy) a to za současného respektování vlastnických hranic přecházených pozemků a také výškových poměrů krajiny. Respektování vlastnických hranic přecházených pozemků a tudíž zajistit zpřístupnění co možná největšího počtu pozemků bylo při trasování tím nejdůležitějším kritériem. Konec trasy je v km 1,956 napojením na MK směřující z obce Krty-Hradec do Mnichova.

- Výškové řešení

Výškové řešení se snaží co nejvíce kopírovat stávající terénní dispozici. Nadmořské výšky trasy jsou v rozmezí hodnot 430 až 446 m v systému Balt po vyrovnání. Niveleta klesá od svého počátku po staničení 0.172 k hodnotě 427.1, což je nejnižší bod

stavby, v tomto místě protéká trubním propustkem potok Bažantnice, od tohoto bodu niveleta stoupá ke staničení 0.690 a hodnotě nivelety 444.34, dále klesá k místu protnutí toku druhého potoku na staničení 0.950 niveleta 439.1, polní cesta pokračuje skrz lesní úsek do nejvyššího bodu stavby k niveletě 450.955.

Lomy výškových oblouků jsou opatřeny zakružovacími oblouky $R_{min}=1800m$ $R_{max}=5000m$ pro vypuklé zakružovací oblouky a $R=2000m$ pro všechny vyduté zakružovací oblouky.

- Šířkové uspořádání

Šířkové parametry: kategorie P4/30

JÍZDNÍ PRUH	1 x 3 m
KRAJNICE	2 x 0,5 m
KORUNA VOZOVKY	4,00 m

- Příčný sklon vozovky

Základní příčný sklon vozovky je střechovitý 2,5 %. Dostředný sklon ve směrových obloucích není navržen, neboť cesta splňuje podmínky z hlediska návrhové rychlosti.

5.8.2.2. KONSTRUKCE VOZOVKY

Konstrukce vozovky je odvozena dle katalogu vozovek polních cest (listopad 2004) ve složení:

— Nátěr dvojrstvý asfaltový 11-16/4-8 N 2V A		ČSN 73 6129
— Penetrační makadam hrubý PMH 90 mm		ČSN 73 612
— Štěrkoř 0-32	ŠD 150 mm	ČSN 73 6126
— Štěrkoř 0-63	ŠD 170 mm	ČSN 73 6126

5.8.2.3. KONCEPCE ODVODNĚNÍ

Silnice je odvodněna podélným a příčným spádem vozovky do zhutněných ohumusovaných příkopů opatřených hydroosevem.

5.8.2.4. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Na komunikaci bude provedeno svislé dopravní značení.

5.8.2.5. VYBAVENÍ CESTY

Na polní cestě jsou navrženy tři výhybny a čtyři hospodářský sjezdy. Dvě výhybny jsou umístěny na nejvyšších bodech trasy, třetí je umístěna mezi nimi. U výhyben je dodržena podmínka dohledu z jedné na druhou.

5.8.3. PROVÁDĚNÍ STAVBY

Zařízení staveniště bude situováno v těsné blízkosti obce Katovice na pozemku č. 622. V současné době je pozemek nevyužíván. Velikost zařízení staveniště a jeho ostatní parametry budou upřesněny dodavatelem stavby. Dodavatel bude stanoven výběrovým řízením. Provádění stavby nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Stavba bude prováděna v souladu se všemi bezpečnostními předpisy včetně protipožárních opatření. Dodavatel musí řádně zabezpečit své skládky a pracovní stroje, aby jich nemohlo být zneužito. Skladovaný materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita podložkami, zarážkami, opěrami, klíny a provázáním.

5.8.3.1. VYTYČENÍ STAVBY

Trasa silnice byla navržena v systému Roadpac. Protokol s výpočty hlavních bodů v souřadnicovém systému JTSK se nachází v geodetické dokumentaci.

5.8.3.2. KŘÍŽENÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

Trasa kříží dálkový sdělovací kabel, venkovní vedení VN 22kV, kabel NN 0,4kV a místní sdělovací kabel. Tyto inženýrské sítě jsou orientačně zakresleny v situačním výkresu stavby. Před zahájením stavby je nutné provést jejich vytyčení v terénu a provést jeho stabilizaci vytyčovacími kolíky.

5.8.3.3. BEZPEČNOST PRÁCE

Při stavbě bude nutný odborný technický dohled investora. Ten bude sledovat dodržování předpisů a norem při provádění stavebních prací a přebírat dílčí stavební činnosti.

5.9. VÝPOČET KUBATUR ZEMNÍCH PRACÍ

Podkladem pro výpočet kubatur zemního tělesa jsou jednotlivé příčné řezy vzdálené dvacet metrů. Plochu a objem, výkopů a násypů jsem získal pomocí programu RP71.

Celkové výkopy činí 3 843,6 m³ zeminy a násypy 5 246,2 m³ zeminy. Vzniklý rozdíl – 1 420,5 m³ zeminy bude dovezen ze zemníků.

Zvlášť bude provedena skrývka humusu a ornice o tloušťce 0,30 m. Množství odstraněného humusu a ornice činí 1 914,6 m³. Humus se použije při povrchových úpravách (k ohumusování svahů zářezů a násypů) a přebytek ornice bude použit k zemědělským účelům.

PRAGOPROJEKT PRAHA, a. s. středisko CAD, 14754 Praha 4, K Ryšánci 16
 PROGRAMOVÝ SYSTÉM R O A D P A C - program RP71

KUBATURY ZEMNÍCH PRACÍ

Verze: 2004 Datum zadání: 8.3.2008 Datum výpočtu: 8. 3.2008

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
 Trasa: POLNÍ CESTA
 Diplomant: JAKUB NOVÁČEK

 *
 * S E S T A V A K U B A T U R Z E M N Í Y *
 *

Staničení interval	plochy/objem		akt.zona m2/m3	příčný přehoz m3	hmotnice zemina m3		plochy/objem výkopu podle třídy těžitelnosti							
	výkop V m2/m3	násyp N m2/m3			m3	a.zóna m3	2	3	4	5	6			
km	.000000	4.56	.00	.0	.0	.0	4.56	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	90.7	.0	5.5	85.2	.0	90.7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.020000	4.52	.00	5.5	174.5	.0	4.52	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	94.9	.0	5.5	261.8	.0	185.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.040000	4.97	.00	5.5	327.1	.0	4.97	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	92.8	.0	5.5	382.1	.0	278.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.060000	4.30	.00	5.3	447.1	.0	4.30	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	70.5	.0	5.2	479.4	.0	348.9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.080000	2.75	.00	5.2			2.75	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	60.2	.0	5.2			409.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.100000	3.27	.00	5.2			3.27	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
km	20.0000	70.3	.0	5.2			479.4	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
km	.120000	3.76	.00				3.76	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00

km	20.000	47.6	-8.7	.00	8.7	486.0	.0	526.9	.0	.0	.0	.0
	.140000	.99	-.61	.00	.00			.99	.00	.00	.00	.00
km	20.000	11.6	-43.0	.0	11.6	454.6	.0	538.5	.0	.0	.0	.0
	.160000	.17	-3.69	.00	.00			.17	.00	.00	.00	.00
km	20.000	4.7	-100.8	.0	4.7	358.5	.0	543.2	.0	.0	.0	.0
	.180000	.30	-6.39	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.0	-154.3	.0	6.0	210.2	.0	549.3	.0	.0	.0	.0
	.200000	.30	-9.04	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.0	-193.8	.0	6.0	22.4	.0	555.2	.0	.0	.0	.0
	.220000	.30	-10.34	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	5.9	-224.4	.0	5.9	-196.1	.0	561.2	.0	.0	.0	.0
	.240000	.30	-12.10	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.0	-174.3	.0	6.0	-364.4	.0	567.2	.0	.0	.0	.0
	.260000	.30	-5.33	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	54.8	-56.0	.0	54.8	-365.6	.0	622.0	.0	.0	.0	.0
	.280000	5.18	-.27	.00	.00			5.18	.00	.00	.00	.00
km	20.000	166.5	-5.7	.0	5.7	-204.7	.0	788.5	.0	.0	.0	.0
	.300000	11.47	-.29	.00	.00			11.47	.00	.00	.00	.00
km	20.000	241.7	-5.8	.0	5.8	31.1	.0	1030.2	.0	.0	.0	.0
	.320000	12.70	-.29	.00	.00			12.70	.00	.00	.00	.00
km	20.000	184.9	-5.7	.0	5.7	210.4	.0	1215.1	.0	.0	.0	.0
	.340000	5.80	-.28	.00	.00			5.80	.00	.00	.00	.00
km	20.000	61.0	-55.0	.0	55.0	216.4	.0	1276.1	.0	.0	.0	.0
	.360000	.30	-5.22	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.1	-170.1	.0	6.1	52.4	.0	1282.1	.0	.0	.0	.0
	.380000	.31	-11.79	.00	.00			.31	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.1	-188.7	.0	6.1	-130.3	.0	1288.2	.0	.0	.0	.0
	.400000	.30	-7.08	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	7.9	-86.7	.0	7.9	-209.1	.0	1296.1	.0	.0	.0	.0
	.420000	.48	-1.59	.00	.00			.48	.00	.00	.00	.00
km	20.000	14.5	-22.0	.0	14.5	-216.6	.0	1310.6	.0	.0	.0	.0
	.440000	.96	-.61	.00	.00			.96	.00	.00	.00	.00
km	20.000	14.9	-20.0	.0	14.9	-221.7	.0	1325.5	.0	.0	.0	.0
	.460000	.53	-1.39	.00	.00			.53	.00	.00	.00	.00
km	20.000	7.4	-43.6	.0	7.4	-257.9	.0	1332.9	.0	.0	.0	.0
	.480000	.21	-2.97	.00	.00			.21	.00	.00	.00	.00
km	20.000	5.1	-69.9	.0	5.1	-322.6	.0	1338.0	.0	.0	.0	.0
	.500000	.30	-4.01	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	6.1	-77.4	.0	6.1	-394.0	.0	1344.0	.0	.0	.0	.0
	.520000	.30	-3.73	.00	.00			.30	.00	.00	.00	.00
km	20.000	5.4	-63.3	.0	5.4		.0	1349.4	.0	.0	.0	.0

km	.540000	.23	-2.60	.00		-451.9	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	4.9	-58.7	.0	4.9					.0
km	.560000	.25	-3.28	.00		-505.8	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	8.1	-51.9	.0	8.1					.0
km	.580000	.56	-1.91	.00		-549.5	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	12.7	-27.4	.0	12.7					.0
km	.600000	.71	-.83	.00		-564.2	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	43.0	-11.0	.0	11.0					.0
km	.620000	3.59	-.26	.00		-532.2	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	91.9	-5.3	.0	5.3					.0
km	.640000	5.60	-.26	.00		-445.6	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	89.0	-5.4	.0	5.4					.0
km	.660000	3.30	-.27	.00		-361.9	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	42.6	-5.0	.0	5.0					.0
km	.680000	.96	-.23	.00		-324.4	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	13.4	-7.5	.0	7.5					.0
km	.700000	.38	-.52	.00		-318.5	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	4.6	-19.3	.0	4.6					.0
km	.720000	.09	-1.41	.00		-333.1	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	2.1	-26.9	.0	2.1					.0
km	.740000	.13	-1.28	.00		-357.9	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	3.2	-22.7	.0	3.2					.0
km	.760000	.20	-1.00	.00		-377.4	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	4.5	-18.4	.0	4.5					.0
km	.780000	.25	-.85	.00		-391.4	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	5.2	-15.9	.0	5.2					.0
km	.800000	.27	-.74	.00		-402.0	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	3.6	-21.8	.0	3.6					.0
km	.820000	.09	-1.44	.00		-420.2	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	3.9	-38.6	.0	3.9					.0
km	.840000	.30	-2.42	.00		-454.9	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	6.0	-82.4	.0	6.0					.0
km	.860000	.30	-5.82	.00		-531.4	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	6.0	-162.6	.0	6.0					.0
km	.880000	.30	-10.44	.00		-688.0	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	6.0	-239.0	.0	6.0					.0
km	.900000	.30	-13.46	.00		-921.0	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	6.0	-270.3	.0	6.0					.0
km	.920000	.30	-13.57	.00		-1185.4	.0	.00	.00	.00
km	20.0000	6.0	-305.0	.0	6.0					.0
km	.940000	.30	-16.93	.00		-1484.4	.0	.00	.00	.00

km	20.000	6.0	-342.7	.00	6.0	-1821.1	.0	1718.0	.0	.0	.0
	.960000	.30	-17.34	.00	6.0	-17.34	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	6.0	-323.4	.00	6.0	-2138.5	.0	1724.0	.0	.0	.00
	.980000	.30	-15.00	.00	6.0	-15.00	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	6.0	-258.8	.00	6.0	-2391.3	.0	1730.0	.0	.0	.00
	1.000000	.30	-10.89	.00	5.9	-10.89	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	5.9	-174.0	.00	5.9	-2559.4	.0	1735.9	.0	.0	.00
	1.020000	.30	-6.52	.00	5.9	-6.52	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	5.9	-99.1	.00	5.9	-2652.5	.0	1741.9	.0	.0	.00
	1.040000	.30	-3.39	.00	4.7	-3.39	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	4.7	-53.5	.00	4.7	-2701.3	.0	1746.6	.0	.0	.00
	1.060000	.18	-1.96	.00	3.2	-1.96	.0	.18	.00	.00	.00
km	20.000	3.2	-32.0	.00	3.2	-2730.2	.0	1749.8	.0	.0	.00
	1.080000	.14	-1.24	.00	3.4	-1.24	.0	.14	.00	.00	.00
km	20.000	3.4	-24.5	.00	3.4	-2751.3	.0	1753.2	.0	.0	.00
	1.100000	.20	-1.21	.00	5.0	-1.21	.0	.20	.00	.00	.00
km	20.000	5.0	-27.5	.00	5.0	-2773.8	.0	1758.2	.0	.0	.00
	1.120000	.30	-1.54	.00	5.1	-1.54	.0	.30	.00	.00	.00
km	20.000	5.1	-37.0	.00	5.1	-2805.7	.0	1763.3	.0	.0	.00
	1.140000	.21	-2.16	.00	5.9	-2.16	.0	.21	.00	.00	.00
km	20.000	5.9	-39.9	.00	5.9	-2839.6	.0	1769.2	.0	.0	.00
	1.160000	.38	-1.82	.00	10.8	-1.82	.0	.38	.00	.00	.00
km	20.000	10.8	-29.0	.00	10.8	-2857.9	.0	1780.0	.0	.0	.00
	1.180000	.70	-1.08	.00	15.3	-1.08	.0	.70	.00	.00	.00
km	20.000	15.3	-17.1	.00	10.9	-2859.7	.0	1795.3	.0	.0	.00
	1.200000	.83	-.63	.00	10.9	-.63	.0	.83	.00	.00	.00
km	20.000	18.6	-10.9	.00	7.5	-2852.0	.0	1813.8	.0	.0	.00
	1.220000	1.03	-.45	.00	5.5	-.45	.0	1.03	.00	.00	.00
km	20.000	24.1	-7.5	.00	5.5	-2835.4	.0	1837.9	.0	.0	.00
	1.240000	1.38	-2.29	.00	5.5	-2.29	.0	1.38	.00	.00	.00
km	20.000	35.2	-5.5	.00	5.1	-2805.7	.0	1873.1	.0	.0	.00
	1.260000	2.14	-.25	.00	5.3	-.25	.0	2.14	.00	.00	.00
km	20.000	47.2	-5.1	.00	5.5	-2763.6	.0	1920.3	.0	.0	.00
	1.280000	2.59	-.26	.00	5.5	-.26	.0	2.59	.00	.00	.00
km	20.000	68.8	-5.3	.00	5.5	-2700.0	.0	1989.2	.0	.0	.00
	1.300000	4.30	-.27	.00	5.5	-.27	.0	4.30	.00	.00	.00
km	20.000	98.0	-5.5	.00	5.5	-2607.6	.0	2087.1	.0	.0	.00
	1.320000	5.50	-.28	.00	5.5	-.28	.0	5.50	.00	.00	.00
km	20.000	91.3	-5.5	.00	5.5	-2521.7	.0	2178.4	.0	.0	.00
	1.340000	3.63	-.27	.00	10.6	-.27	.0	3.63	.00	.00	.00
km	20.000	40.2	-10.6	.00	10.6	-10.6	.0	2218.6	.0	.0	.00

km	1.360000	.39	-1.79	.00		-2492.1	.0	.39	.00	.00	.00
km	20.000	5.5	-37.6	.0	5.5			2224.1	.0	.0	.0
km	1.380000	.16	-2.97	.00		-2524.2	.0	.16	.00	.00	.00
km	20.000	3.3	-57.6	.0	3.3			2227.4	.0	.0	.0
km	1.400000	.17	-2.79	.00		-2578.4	.0	.17	.00	.00	.00
km	20.000	4.5	-38.3	.0	4.5			2231.9	.0	.0	.0
km	1.420000	.28	-1.04	.00		-2612.3	.0	.28	.00	.00	.00
km	20.000	17.7	-12.8	.0	12.8			2249.7	.0	.0	.0
km	1.440000	1.50	-.24	.00		-2607.3	.0	1.50	.00	.00	.00
km	20.000	44.1	-4.9	.0	4.9			2293.8	.0	.0	.0
km	1.460000	2.91	-.25	.00		-2568.2	.0	2.91	.00	.00	.00
km	20.000	56.9	-5.0	.0	5.0			2350.7	.0	.0	.0
km	1.480000	2.77	-.25	.00		-2516.3	.0	2.77	.00	.00	.00
km	20.000	69.9	-5.2	.0	5.2			2420.5	.0	.0	.0
km	1.500000	4.22	-.27	.00		-2451.6	.0	4.22	.00	.00	.00
km	20.000	99.9	-5.4	.0	5.4			2520.5	.0	.0	.0
km	1.520000	5.78	-.27	.00		-2357.1	.0	5.78	.00	.00	.00
km	20.000	129.6	-5.4	.0	5.4			2650.1	.0	.0	.0
km	1.540000	7.18	-.27	.00		-2232.9	.0	7.18	.00	.00	.00
km	20.000	103.6	-5.3	.0	5.3			2753.7	.0	.0	.0
km	1.560000	3.17	-.25	.00		-2134.6	.0	3.17	.00	.00	.00
km	20.000	53.4	-6.4	.0	6.4			2807.0	.0	.0	.0
km	1.580000	2.16	-.39	.00		-2087.7	.0	2.16	.00	.00	.00
km	20.000	37.1	-12.8	.0	12.8			2844.1	.0	.0	.0
km	1.600000	1.55	-.89	.00		-2063.3	.0	1.55	.00	.00	.00
km	20.000	26.1	-26.6	.0	26.1			2870.3	.0	.0	.0
km	1.620000	1.07	-1.77	.00		-2063.8	.0	1.07	.00	.00	.00
km	20.000	19.0	-42.1	.0	19.0			2889.2	.0	.0	.0
km	1.640000	.83	-2.45	.00		-2086.9	.0	.83	.00	.00	.00
km	20.000	24.5	-32.1	.0	24.5			2913.7	.0	.0	.0
km	1.660000	1.62	-.77	.00		-2094.6	.0	1.62	.00	.00	.00
km	20.000	25.6	-23.5	.0	23.5			2939.3	.0	.0	.0
km	1.680000	.94	-1.59	.00		-2092.5	.0	.94	.00	.00	.00
km	20.000	15.4	-39.0	.0	15.4			2954.8	.0	.0	.0
km	1.700000	.60	-2.32	.00		-2116.1	.0	.60	.00	.00	.00
km	20.000	10.3	-46.4	.0	10.3			2965.1	.0	.0	.0
km	1.720000	.43	-2.33	.00		-2152.2	.0	.43	.00	.00	.00
km	20.000	8.9	-42.1	.0	8.9			2974.0	.0	.0	.0
km	1.740000	.47	-1.88	.00		-2185.4	.0	.47	.00	.00	.00
km	20.000	10.5	-33.0	.0	10.5			2984.5	.0	.0	.0
km	1.760000	.58	-1.42	.00		-2207.9	.0	.58	.00	.00	.00

KUBATURY ZEMNÍCH PRACÍ

Verze: 2004 Datum zadání: 8.3.2008 Datum výpočtu: 8. 3.2008

Akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE
 Trasa: POLNÍ CESTA
 Diplomant: JAKUB NOVÁČEK

 * S E S T A V A K U B A T U R H U M U S U A Ú P R A V Y P L O C H *
 * *****

Staničení interval	odhumusování m/m3	humusování svahu s.p.+kraj m/m2	svahování násypu m/m2	výkopu m/m2	úprava pláně m/m2	nevhodná zemina m/m3	zhut.podloží m/m2	šířka tělesa m
km	.000000	14.4	11.0	6.6	4.4	.0	2.9	7.8
km	20.0000	71.8	220.6	132.7	88.0	.0	58.6	.0287
km	.020000	14.4	11.0	6.6	4.4	.0	2.9	7.8
km	20.0000	144.1	443.7	265.7	178.0	.0	117.4	.0576
km	.040000	14.6	11.3	6.7	4.6	.0	2.9	7.9
km	20.0000	216.0	665.0	398.1	266.9	.0	175.8	.0864
km	.060000	14.2	10.9	6.6	4.3	.0	2.9	7.8
km	20.0000	284.3	870.8	527.1	343.7	.0	231.8	.1137
km	.080000	13.1	9.7	6.3	3.4	.0	2.7	7.5
km	20.0000	350.6	1068.8	654.3	414.6	.0	286.3	.1403
km	.100000	13.4	10.1	6.4	3.7	.0	2.8	7.7
km	20.0000	418.2	1272.1	782.0	490.1	.0	341.7	.1673
km	.120000	13.6	10.3	6.4	3.9	.0	2.8	7.8
km	20.0000	480.7	1453.9	907.3	546.6	.0	428.2	.1923
km	.140000	11.4	7.9	6.1	1.8	.0	5.9	6.9
km	20.0000	537.6	1613.3	1041.7	571.5	.0	585.9	.2150

km	.160000	11.4	8.0	1.0	7.3	.7	6.5	.0	9.9	4.7	6.6
km	20.0000	600.1	1798.6	180.6	1205.4	593.2	1166.7	.0	797.8	.2400	
km	.180000	13.7	10.5	1.0	9.1	1.4	6.5	.0	11.3	6.4	7.2
km	20.0000	670.9	2020.3	200.6	1398.2	622.1	1296.3	.0	1033.8	.2684	
km	.200000	14.7	11.7	1.0	10.2	1.4	6.5	.0	12.3	7.0	7.7
km	20.0000	745.7	2259.7	220.7	1608.9	650.9	1426.0	.0	1286.5	.2983	
km	.220000	15.2	12.3	1.0	10.8	1.4	6.5	.0	12.9	7.6	7.6
km	20.0000	823.2	2511.5	240.8	1832.1	679.4	1555.6	.0	1550.3	.3293	
km	.240000	15.8	12.9	1.0	11.5	1.4	6.5	.0	13.4	7.9	7.9
km	20.0000	895.5	2739.5	260.8	2031.3	708.2	1685.2	.0	1791.9	.3582	
km	.260000	13.1	9.9	1.0	8.4	1.5	6.5	.0	10.7	6.4	6.7
km	20.0000	964.7	2951.6	280.9	2181.9	769.7	1814.8	.0	1929.0	.3859	
km	.280000	14.6	11.3	1.0	6.6	4.7	6.5	.0	3.0	8.1	6.5
km	20.0000	1044.3	3206.7	301.0	2317.1	889.7	1944.5	.0	1989.8	.4177	
km	.300000	17.3	14.2	1.0	6.9	7.3	6.5	.0	3.1	9.4	7.8
km	20.0000	1131.6	3495.1	321.0	2455.1	1040.0	2074.1	.0	2051.6	.4526	
km	.320000	17.7	14.6	1.0	6.9	7.7	6.5	.0	3.1	9.7	8.0
km	20.0000	1213.0	3758.0	341.1	2590.9	1167.2	2203.7	.0	2112.8	.4852	
km	.340000	15.0	11.7	1.0	6.7	5.0	6.5	.0	3.0	8.3	6.7
km	20.0000	1283.0	3973.8	361.2	2742.3	1231.4	2333.4	.0	2250.5	.5132	
km	.360000	13.1	9.9	1.0	8.5	1.4	6.5	.0	10.7	6.3	6.8
km	20.0000	1355.5	4202.6	381.2	2942.0	1260.6	2463.0	.0	2493.2	.5422	
km	.380000	15.9	13.0	1.0	11.5	1.5	6.5	.0	13.5	7.5	8.4
km	20.0000	1430.2	4441.8	401.3	3152.0	1289.8	2592.6	.0	2745.1	.5721	
km	.400000	14.1	10.9	1.0	9.5	1.5	6.5	.0	11.7	6.5	7.5
km	20.0000	1495.4	4638.0	421.3	3314.1	1323.9	2722.3	.0	2949.0	.5982	
km	.420000	12.1	8.7	1.0	6.7	2.0	6.5	.0	8.7	6.1	5.9
km	20.0000	1554.1	4804.5	441.4	3442.5	1362.0	2851.9	.0	3099.1	.6216	
km	.440000	11.5	8.0	1.0	6.1	1.9	6.5	.0	6.3	7.0	4.5
km	20.0000	1612.7	4970.8	461.5	3570.1	1400.7	2981.5	.0	3246.0	.6451	
km	.460000	12.0	8.6	1.0	6.6	2.0	6.5	.0	8.4	6.2	5.8
km	20.0000	1671.3	5137.6	481.5	3707.1	1430.6	3111.2	.0	3425.7	.6685	
km	.480000	11.4	8.0	1.0	7.1	1.0	6.5	.0	9.6	5.1	6.3
km	20.0000	1731.3	5311.2	501.6	3856.4	1454.9	3240.8	.0	3623.5	.6925	
km	.500000	12.6	9.3	1.0	7.9	1.5	6.5	.0	10.2	5.9	6.6
km	20.0000	1793.9	5496.1	521.7	4012.1	1483.9	3370.4	.0	3826.3	.7175	
km	.520000	12.5	9.2	1.0	7.7	1.5	6.5	.0	10.1	6.0	6.5
km	20.0000	1853.5	5668.0	541.7	4158.1	1509.8	3500.0	.0	4020.6	.7414	
km	.540000	11.4	8.0	1.0	6.9	1.1	6.5	.0	9.4	5.2	6.2
km	20.0000	1911.8	5834.0	561.8	4300.5	1533.5	3629.7	.0	4212.0	.7647	
km	.560000	11.9	8.6	1.0	7.4	1.2	6.5	.0	9.8	5.4	6.5

km	20.000	1972.9	6012.2	581.9	4445.3	1566.9	3759.3	.0	4399.3	.7892
.580000	12.6	9.2	1.0	7.1	2.1	6.5	.0	9.0	6.4	6.2
km	20.000	2031.0	6176.8	601.9	4571.9	1604.9	3888.9	.0	4555.5	.8124
.600000	10.7	7.2	1.0	5.5	1.7	6.5	.0	6.7	6.8	3.9
km	20.000	2091.5	6350.6	622.0	4691.1	1659.5	4018.6	.0	4650.4	.8366
.620000	13.6	10.2	1.0	6.4	3.8	6.5	.0	2.8	7.7	5.9
km	20.000	2162.7	6569.1	642.0	4822.3	1746.8	4148.2	.0	4707.8	.8651
.640000	15.0	11.7	1.0	6.7	4.9	6.5	.0	2.9	8.0	7.0
km	20.000	2234.5	6789.3	662.1	4955.1	1834.1	4277.8	.0	4765.7	.8938
.660000	13.7	10.3	1.0	6.6	3.8	6.5	.0	2.9	6.9	6.9
km	20.000	2298.0	6975.0	682.2	5079.9	1895.2	4407.5	.0	4818.7	.9192
.680000	11.7	8.2	1.0	5.9	2.3	6.5	.0	2.4	5.9	5.9
km	20.000	2354.4	7131.1	702.2	5195.8	1935.4	4537.1	.0	4923.2	.9418
.700000	10.9	7.4	1.0	5.7	1.7	6.5	.0	8.0	5.4	5.5
km	20.000	2405.5	7265.2	722.3	5309.9	1955.3	4666.7	.0	5087.3	.9622
.720000	9.6	6.0	1.0	5.7	.3	6.5	.0	8.4	4.7	4.8
km	20.000	2454.0	7388.6	742.4	5424.7	1964.0	4796.4	.0	5254.7	.9816
.740000	9.8	6.3	1.0	5.7	.6	6.5	.0	8.4	4.8	5.0
km	20.000	2504.0	7518.3	762.4	5539.1	1979.2	4926.0	.0	5421.5	1.0016
.760000	10.2	6.7	1.0	5.7	1.0	6.5	.0	8.3	5.0	5.2
km	20.000	2555.5	7654.0	782.5	5653.0	2001.0	5055.6	.0	5587.7	1.0222
.780000	10.4	6.9	1.0	5.7	1.2	6.5	.0	8.3	5.1	5.3
km	20.000	2607.7	7792.9	802.6	5766.5	2026.4	5185.3	.0	5753.2	1.0431
.800000	10.5	7.0	1.0	5.7	1.3	6.5	.0	8.2	5.2	5.3
km	20.000	2658.0	7923.7	822.6	5880.8	2042.9	5314.9	.0	5919.7	1.0632
.820000	9.6	6.1	1.0	5.8	.3	6.5	.0	8.4	4.8	4.8
km	20.000	2711.2	8067.3	842.7	6006.7	2060.6	5444.5	.0	6096.4	1.0845
.840000	11.6	8.3	1.0	6.8	1.4	6.5	.0	9.3	5.8	5.8
km	20.000	2773.6	8251.3	862.7	6162.1	2089.2	5574.1	.0	6298.9	1.1094
.860000	13.3	10.2	1.0	8.7	1.4	6.5	.0	11.0	6.6	6.8
km	20.000	2845.0	8475.5	882.8	6357.6	2117.9	5703.8	.0	6537.2	1.1380
.880000	15.2	12.3	1.0	10.8	1.4	6.5	.0	12.9	7.5	7.7
km	20.000	2923.6	8732.1	902.9	6585.6	2146.5	5833.4	.0	6804.5	1.1694
.900000	16.2	13.4	1.0	12.0	1.4	6.5	.0	13.9	7.9	8.3
km	20.000	3005.0	9001.2	922.9	6826.1	2175.2	5963.0	.0	7083.1	1.2020
.920000	16.3	13.5	1.0	12.1	1.4	6.5	.0	14.0	7.9	8.4
km	20.000	3090.4	9277.1	943.0	7073.2	2203.9	6101.6	.0	7377.6	1.2362
.940000	17.8	14.1	1.0	12.6	1.4	7.4	.0	15.5	8.2	9.6
km	20.000	3180.0	9560.3	963.1	7327.7	2232.7	6249.1	.0	7688.7	1.2720
.960000	18.0	14.2	1.0	12.8	1.4	7.4	.0	15.6	8.1	9.9
km	20.000	3268.2	9837.5	983.1	7576.1	2261.4	6396.6	.0	7994.5	1.3073

km	.980000	17.3	13.5	1.0	12.0	1.4	7.4	.0	14.9	7.8	9.5
km	20.0000	3349.8	10096.2	1003.2	7806.0	2290.1	6535.2	.0	8273.6	1.3399	
km	1.000000	15.3	12.4	1.0	11.0	1.4	6.5	.0	13.0	7.7	7.6
km	20.0000	3422.2	10324.8	1023.3	8006.1	2318.7	6664.8	.0	8515.8	1.3689	
km	1.020000	13.6	10.5	1.0	9.0	1.4	6.5	.0	11.2	6.9	6.7
km	20.0000	3486.5	10517.4	1043.3	8170.2	2347.2	6794.5	.0	8725.9	1.3946	
km	1.040000	12.1	8.8	1.0	7.4	1.4	6.5	.0	9.8	6.1	6.1
km	20.0000	3542.9	10675.2	1063.4	8306.2	2368.9	6924.1	.0	8911.5	1.4171	
km	1.060000	10.4	7.0	1.0	6.2	.7	6.5	.0	8.8	4.7	5.8
km	20.0000	3593.5	10807.6	1083.5	8425.3	2382.3	7053.7	.0	9082.8	1.4374	
km	1.080000	9.8	6.3	1.0	5.7	.6	6.5	.0	8.3	5.3	4.5
km	20.0000	3641.8	10930.6	1103.5	8533.4	2397.2	7183.4	.0	9246.1	1.4567	
km	1.100000	9.5	6.0	1.0	5.1	.9	6.5	.0	8.0	5.6	4.0
km	20.0000	3693.5	11068.0	1123.6	8647.6	2420.4	7313.0	.0	9413.7	1.4774	
km	1.120000	11.2	7.7	1.0	6.3	1.4	6.5	.0	8.8	5.4	5.7
km	20.0000	3748.7	11220.4	1143.6	8775.6	2444.9	7442.6	.0	9592.0	1.4995	
km	1.140000	11.0	7.5	1.0	6.5	1.0	6.5	.0	9.0	5.0	5.9
km	20.0000	3805.5	11379.5	1163.7	8907.3	2472.2	7572.2	.0	9773.4	1.5222	
km	1.160000	11.8	8.4	1.0	6.7	1.7	6.5	.0	9.1	5.8	6.0
km	20.0000	3865.4	11551.6	1183.8	9040.0	2511.6	7701.9	.0	9941.4	1.5462	
km	1.180000	12.2	8.8	1.0	6.6	2.2	6.5	.0	7.7	6.5	5.7
km	20.0000	3923.9	11717.2	1203.8	9166.1	2551.1	7831.5	.0	10082.8	1.5696	
km	1.200000	11.2	7.7	1.0	6.0	1.7	6.5	.0	6.4	6.8	4.4
km	20.0000	3981.1	11876.7	1223.9	9287.7	2589.0	7961.1	.0	10207.2	1.5924	
km	1.220000	11.7	8.2	1.0	6.2	2.1	6.5	.0	6.0	6.9	4.7
km	20.0000	4040.7	12046.5	1244.0	9411.4	2635.1	8090.8	.0	10313.7	1.6163	
km	1.240000	12.2	8.8	1.0	6.2	2.6	6.5	.0	4.7	7.2	5.0
km	20.0000	4103.2	12228.1	1264.0	9536.2	2691.9	8220.4	.0	10386.9	1.6413	
km	1.260000	12.8	9.4	1.0	6.3	3.1	6.5	.0	2.7	7.4	5.4
km	20.0000	4168.1	12419.6	1284.1	9662.7	2756.9	8350.0	.0	10440.8	1.6672	
km	1.280000	13.1	9.7	1.0	6.4	3.4	6.5	.0	2.7	7.5	5.7
km	20.0000	4236.3	12625.3	1304.2	9791.8	2833.5	8479.7	.0	10496.9	1.6945	
km	1.300000	14.2	10.8	1.0	6.6	4.3	6.5	.0	2.9	7.9	6.3
km	20.0000	4308.6	12848.7	1324.2	9924.0	2924.7	8609.3	.0	10555.3	1.7235	
km	1.320000	14.8	11.5	1.0	6.7	4.8	6.5	.0	2.9	8.1	6.7
km	20.0000	4380.1	13068.3	1344.3	10055.8	3012.5	8738.9	.0	10613.4	1.7520	
km	1.340000	13.8	10.4	1.0	6.5	3.9	6.5	.0	2.9	7.7	6.1
km	20.0000	4441.2	13244.4	1364.3	10179.8	3064.7	8868.6	.0	10716.9	1.7765	
km	1.360000	10.7	7.2	1.0	5.9	1.3	6.5	.0	7.5	6.0	4.7
km	20.0000	4494.7	13389.3	1384.4	10304.6	3084.6	8998.2	.0	10884.8	1.7979	
km	1.380000	10.7	7.3	1.0	6.6	.7	6.5	.0	9.3	4.5	6.2

km	20.000	4548.8	13537.3	1404.5	10438.4	3098.9	9127.8	.0	11071.0	1.8195
	1.400000	10.9	7.5	1.0	6.8	.7	6.5	.0	9.3	4.7
km	20.000	4601.3	13675.7	1424.5	10558.6	3117.2	9260.1	.0	11246.0	1.8405
	1.420000	10.1	6.3	1.0	5.2	1.1	6.7	.0	8.2	6.0
km	20.000	4657.7	13827.0	1444.6	10671.9	3155.1	9395.0	.0	11353.6	1.8631
	1.440000	12.5	8.8	1.0	6.1	2.7	6.7	.0	2.6	7.3
km	20.000	4722.4	14012.8	1464.7	10796.1	3216.7	9529.9	.0	11406.2	1.8889
	1.460000	13.4	9.8	1.0	6.3	3.5	6.7	.0	2.7	7.9
km	20.000	4789.1	14207.1	1484.7	10921.6	3285.5	9664.8	.0	11459.5	1.9156
	1.480000	13.3	9.7	1.0	6.2	3.4	6.7	.0	2.6	7.9
km	20.000	4857.4	14409.0	1504.8	11048.3	3360.7	9799.6	.0	11514.6	1.9430
	1.500000	14.1	10.5	1.0	6.4	4.1	6.7	.0	2.9	8.3
km	20.000	4930.1	14629.5	1524.9	11177.9	3451.6	9934.5	.0	11572.4	1.9721
	1.520000	15.1	11.5	1.0	6.5	5.0	6.7	.0	2.9	8.9
km	20.000	5006.8	14867.4	1544.9	11309.4	3558.0	10069.4	.0	11631.1	2.0027
	1.540000	15.8	12.3	1.0	6.6	5.7	6.7	.0	3.0	9.4
km	20.000	5079.4	15091.1	1565.0	11438.8	3652.3	10201.7	.0	11693.8	2.0318
	1.560000	13.4	10.1	1.0	6.3	3.8	6.5	.0	3.3	8.5
km	20.000	5142.7	15278.6	1585.1	11560.8	3717.7	10331.3	.0	11772.8	2.0571
	1.580000	12.0	8.6	1.0	5.9	2.8	6.5	.0	4.6	8.0
km	20.000	5206.2	15466.4	1605.1	11690.0	3776.4	10461.0	.0	11888.0	2.0825
	1.600000	13.5	10.1	1.0	7.0	3.1	6.5	.0	6.9	7.7
km	20.000	5273.8	15671.4	1625.2	11835.7	3835.7	10590.6	.0	12041.2	2.1095
	1.620000	13.7	10.4	1.0	7.5	2.8	6.5	.0	8.4	7.5
km	20.000	5342.2	15880.4	1645.2	11989.8	3890.6	10720.2	.0	12218.5	2.1369
	1.640000	13.8	10.5	1.0	7.9	2.6	6.5	.0	9.3	7.3
km	20.000	5410.0	16086.3	1665.3	12138.0	3948.3	10849.8	.0	12377.7	2.1640
	1.660000	13.4	10.1	1.0	6.9	3.1	6.5	.0	6.6	7.7
km	20.000	5476.6	16287.0	1685.4	12280.9	4006.0	10979.5	.0	12526.8	2.1906
	1.680000	13.4	10.0	1.0	7.4	2.6	6.5	.0	8.3	7.2
km	20.000	5542.2	16483.8	1705.4	12428.9	4054.9	11109.1	.0	12703.5	2.2169
	1.700000	13.0	9.7	1.0	7.4	2.2	6.5	.0	9.4	6.7
km	20.000	5605.5	16670.8	1725.5	12574.6	4096.2	11238.7	.0	12892.2	2.2422
	1.720000	12.4	9.0	1.0	7.1	1.9	6.5	.0	9.5	6.1
km	20.000	5667.0	16850.1	1745.6	12715.8	4134.3	11368.4	.0	13079.1	2.2668
	1.740000	12.3	8.9	1.0	7.0	1.9	6.5	.0	9.2	6.2
km	20.000	5728.2	17027.8	1765.6	12853.1	4174.7	11498.0	.0	13254.5	2.2913
	1.760000	12.2	8.9	1.0	6.7	2.1	6.5	.0	8.4	6.3
km	20.000	5787.7	17198.0	1785.7	12982.1	4215.9	11627.6	.0	13400.2	2.3151
	1.780000	11.6	8.2	1.0	6.2	2.0	6.5	.0	6.2	7.2
km	20.000	5849.1	17375.4	1805.8	13105.9	4269.5	11757.3	.0	13488.5	2.3396

km	1.800000	13.0	9.6	1.0	6.2	3.4	6.5	.0	2.6	7.8	5.1
	20.000	5916.3	17577.5	1825.8	13232.1	4345.4	11886.9	.0	13542.6	2.3665	
km	1.820000	14.0	10.6	1.0	6.4	4.2	6.5	.0	2.8	8.2	5.8
	20.000	5987.9	17798.7	1845.9	13362.2	4436.4	12016.5	.0	13599.9	2.3952	
km	1.840000	14.8	11.5	1.0	6.6	4.9	6.5	.0	2.9	8.4	6.3
	20.000	6062.4	18031.6	1865.9	13495.2	4536.4	12146.2	.0	13659.0	2.4250	
km	1.860000	15.1	11.8	1.0	6.7	5.1	6.5	.0	3.0	8.4	6.7
	20.000	6138.3	18270.4	1886.0	13629.6	4640.8	12275.8	.0	13718.8	2.4553	
km	1.880000	15.3	12.1	1.0	6.7	5.3	6.5	.0	3.0	8.4	6.8
	20.000	6214.4	18510.2	1906.1	13764.0	4746.2	12405.4	.0	13778.5	2.4858	
km	1.900000	15.2	11.9	1.0	6.7	5.2	6.5	.0	3.0	8.4	6.7
	20.000	6289.0	18743.0	1926.1	13898.7	4844.3	12535.1	.0	13838.5	2.5156	
km	1.920000	14.7	11.4	1.0	6.8	4.6	6.5	.0	3.0	7.9	6.7
	20.000	6361.9	18968.5	1946.2	14033.8	4934.7	12664.7	.0	13900.1	2.5448	
km	1.940000	14.5	11.2	1.0	6.7	4.4	6.5	.0	3.1	7.6	7.0
	15.896	6419.5	19145.8	1962.1	14140.9	5004.9	12767.7	.0	13948.6	2.5678	
km	1.955896	14.5	11.1	1.0	6.7	4.4	6.5	.0	3.0	7.6	6.8

Konečný součet v km 1.955896

6419.5 19145.8 1962.1 14140.9 5004.9 12767.7 .0 13948.6 2.5678

Objem humusu celkem : 1914.6

Staniční interval	odhumusování m/m3	svahu s.p.+kraj m/m2	humusování s.p.+kraj m/m2	svahování svahu m/m2	násypu m/m2	výkopu m/m2	úprava pláně m/m2	nevhodná zemina m/m3	zhut.podlloží pod násypem m/m2	šířka tělesa m	zabr.plocha (ha) vpravo
-------------------	-------------------	----------------------	---------------------------	----------------------	-------------	-------------	-------------------	----------------------	--------------------------------	----------------	-------------------------

*** VÝPOČET UKONČEN ***

6. ZÁVĚR

Úkolem mé diplomové práce bylo vypracovat digitální výukové podklady se stavební tematikou v AutoCADu. V průběhu konzultací s vedoucím diplomové práce došlo k upřesnění tématu na vypracování kompletní výkresové dokumentace polní cesty v AutoCADu.

Umístění trasy je zcela fiktivní, ale polní cesta je osazena do skutečných podkladů a měla by demonstrovat základní prvky polní cesty. Trasu jsem se snažil navrhnout tak, aby výškově v co největší míře splývala s terénním reliéfem. Při návrhu směrového mnohoúhelníku jsem dbal o to, aby délky stran polygonu byly vyvážené a aby úhly stran byly v určitém poměru k délkám stran. Návrh konstrukce vozovky jsem provedl po stanovení nezbytně nutných vstupních údajů (třída dopravního zatížení, návrhová úroveň porušení vozovky, namrzavost zeminy, vodní režim v podloží, klimatické podmínky) a poté využil Katalog vozovek polních cest k výběru vhodné konstrukce vozovky. Zvolil jsem konstrukci netuhé vozovky s třídou dopravního zatížení VI a s návrhovou úrovní porušení vozovky D2. Celková tloušťka vozovky činí 410 mm a jednotlivé konstrukční vrstvy vozovky a její šířkové uspořádání jsou patrné ze Vzorového příčného řezu. Krajnice byly navrženy nezpevněné o šířce 0,5 m a s příčným sklonem 8 %. Pro převedení vody z potoků, které kříží polní cestu jsem navrhl trubní propustky. Příčné odvodnění je zajištěno střešovitým sklonem vozovky 2,5 % a pro podélné odvodnění jsem zvolil příkopy trojúhelníkového tvaru. Svahy zářezů a násypů jsem navrhl zatravněné z důvodu protierozní ochrany a začlenění do terénu. Dále jsem zjistil objemy zemních prací včetně skrývky humusu. Projekt neřeší ozelenění cest a dále se nezabývá následnou nutnou údržbou a opravami polní komunikace.

Projektovou dokumentaci jsem rozdělil do tří skupin. První skupinu tvoří Průvodní zpráva, druhou skupinu souhrnné řešení stavby, obsahuje Přehlednou situaci ve formátu 3 A4, Situace v měřítku 1:1000, formátu 20 A4 a Výpočet kubatur zemních prací, třetí skupina – stavební část obsahuje tři typy výkresů, Podélný profil v měřítku 1:1000/100 formátu 14 A4, Vzorový příčný řez v měřítku 1:50 a nakonec sadu výkresů příčných řezů v měřítkách 1:100 a celkovém formátu 18 A4.

Při tvorbě diplomové práce jsem systematicky usiloval o vytvoření správné projektové dokumentace. Výkresová část zpracovaná programem AutoCAD mi rozšířila znalosti a dovednosti v oblasti práce s výkresy. Věřím, že i u dalších zájemců z řad studentů Zemědělské fakulty o problematiku práce v AutoCADu má práce nalezne využití.

7. SUMMARY

VYPRACOVÁNÍ DIGITÁLNÍCH VÝUKOVÝCH PODKLADŮ SE STAVEBNÍ TĚMATIKOU V AUTOCADU

ELABORATION OF THE DIGITAL EDUCATIONAL BASES WITH BUILDING THEMES IN AUTOCAD.

Název této diplomové práce je "Vypracování digitálních výukových podkladů se stavební tematikou v AutoCADu".

Program AutoCAD se v dnešní době stal standardním softwarovým řešením při navrhování pozemních komunikací.

Diplomová práce ukazuje správné vypracování výkresů polní cesty pomocí programu AutoCAD.

Práce by měla sloužit jako studijní pomůcka při výuce technických předmětů.

Výsledkem práce je kompletní výkresová dokumentace, která je nutná pro administrativní i technickou realizaci polní cesty.

KLÍČOVÁ SLOVA: AutoCAD, polní cesta, výkresová dokumentace, studijní pomůcka

The title of this thesis is "Elaboration of the digital educational bases with building themes in AutoCAD".

The program AutoCAD is a standard software solution to design of some surface routes.

The thesis shows a right elaboration of a cart-road with using the program AutoCAD.

The work should be the educational aid for a education of a technical subject.

As a result of this thesis is a complete design documentation that is necessary for the administrative and technical realization of the cart-road.

KEY WORDS: AutoCAD, cart-road, design documentation, educational aid

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) SPIELMANN, Michal, ŠPAČEK, Jiří. AutoCAD : názorný průvodce pro verze 2002 až 2005. Brno : Computer Press, a. s., 2005. 248 s. ISBN 80-251-0624-1.
- (2) NOVOTNÁ, Helena, TRNKOVÁ, Hana. AutoCAD [online]. FAST VUT Brno, 2006 [cit. 2008-02-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.cadforum.cz /VYUKA-AUTOCAD/DEFAULTCE.HTML>>.
- (3) FOŘT, Petr, KLETEČKA, Jaroslav. AutoCAD 2000 : učebnice pro střední průmyslové školy. 1. vyd. Praha : Computer Press, 2002. 417 s. ISBN 80-7226-229-7.
- (4) SOMMER, Werner. Jetzt lerne ich CAD. [s.l.] : Markt+Technik, 2005. 448 s. Jetzt lerne ich. ISBN 3-8272-6986-5.
- (5) GALLO, Pavel. a VÉBR Ludvík. Katalog vozovek polních cest : technické podmínky. 2005 : 1. vyd. Praha : ROADCONSULT, 2005. 61 s. TP - Změna č.1 ruší a nahrazují v celém rozsahu TP č.j. 2288/98-5010 z listopadu 1998. 625.711.2 * 625.8
- (6) HÁJEK, Václav, et al. Pozemní stavitelství 3. 3. upr. vyd. Praha : Sobotáles, 2004. 328 s. Dostupný z WWW: <<http://www.pozemni-stavitelstvi.wz.cz/>>. ISBN 80-86817-04-0.
- (7) DUMBROVSKY, Miroslav.a MEZERA, Jaromír. a kolektiv. Metodický návrh pro pozemkové úpravy a související informace. 1. vyd. Bmo: VÚMOP Praha, 2000.189 s. ISSN 1211-3972.
- (8) KRAJČOVIČ, Marian, a kolektiv. Dopravní stavby I. Pozemní komunikace. 1. vyd. Brno: CERM, 1998. 215 s. Učební texty vysokých škol;VUT Brno - fakulta stavební. ISBN 80-214-1147-3.
- (9) KAUN, Miroslav. a LEHOVEC, František. Pozemní komunikace 20.1. vyd. Praha: ČVUT, 2000. 232 s. Učební texty vysokých škol; ČVUT Praha - fakulta stavební. ISBN 80-01-02105-X.
- (10) KAUN, Miroslav. a PIPKOVÁ, Blanka. Dopravní stavby. Pozemní komunikace. Návody pro cvičení. dotisk 1. vyd. Praha: ČVUT, 1997. 94 s. Učební texty vysokých škol; ČVUT Praha - fakulta stavební. ISBN 80-01-01202-6.
- (11) HAJNÁ, Petra. Projektová dokumentace účelové komunikace navrhované pro zabezpečení provozu po rekonstrukci a modernizaci krajiny. Diplomová práce. ZF JČU v ČB, 2004. 54 s.
- (12) ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací
- (13) ČSN 73 6109 Projektování polních cest

9. PŘÍLOHY

Přílohy přiložené v kapse vazby diplomové práce:

- **SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

1. Přehledná situace
2. Situace 1:1000

- **STAVEBNÍ ČÁST**

1. Podélný profil
2. Vzorový příčný řez
3. Příčné řezy