

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza vývoje cestní sítě pro potřeby krajinného managementu  
v katastrálním území Kokořov pomocí fotogrammetrických snímků

Vedoucí bakalářské práce:  
Ing. Pavel Hánek, Ph.D.

Autor :  
Michal Klingr

České Budějovice, 2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal KLINGR**  
Osobní číslo: **Z10223**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**  
Název tématu: **Analýza vývoje cestní sítě pro potřeby krajinného managementu v katastrálním území Kokořov pomocí fotogrammetrických snímků**  
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

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

Cílem bakalářské práce je provést analýzu vývoje cestní sítě v katastrálním území Kokořov. Pro sledování vývoje cestní sítě se využijí letecké (fotogrammetrické) snímky z různých časových období. Vyhodnocovací práce budou prováděny ve vhodném software (např. Microstation, ArcGIS). V této aplikaci dojde k porovnání vývoje změn místní infrastruktury v různých časových obdobích. Práce bude také obsahovat zhodnocení, zda se jedná o trvalé nebo pouze o dočasné změny cestní sítě v daném katastrálním území.

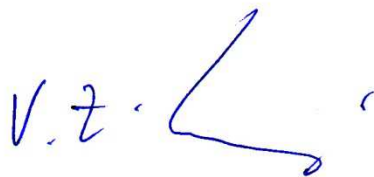
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **20 - 50 stran textu**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

**Pavelka, K.: Fotogrammetrie 10, ČVUT, 2009, ISBN 978-80-01-04249-6**  
**Pavelka, K.: Fotogrammetrie 20, ČVUT, 2011, ISBN 978-80-01-04719-4**  
**Pavelka, K. - Hodač, J. : Fotogrammetrie 3. Digitální metody a laserové  
skenování, ČVUT, 2008, ISBN 978-80-01-03978-6**  
**Mikhail, E.M. a kol.: Introduction to modern photogrammetry, ISBN  
0-471-30924-9**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Hánek, Ph.D.**  
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **8. března 2012**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ④  
370 05 České Budějovice**



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. dubna 2012

Prohlášení:

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

V Českých Budějovicích dne 12. dubna 2013

.....  
Michal Klingr

**Poděkování:**

Rád bych zde poděkoval Ing. Pavlu Hánkovi, Ph.D. za cenné připomínky, konzultace a odborné vedení mé bakalářské práce. Zároveň bych chtěl poděkovat mé rodině a nejbližším za veškerou podporu po dobu mého studia.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou vývoje cestní sítě pomocí fotogrammetrických snímků v katastrálním území Kokořov za posledních 60 let. První část práce se soustřeďuje na vývojové etapy pozemkových úprav ve spojení s cestní sítí. Další část práce je věnována popisu a vývoji oboru fotogrammetrie, včetně způsobu zpracování fotogrammetrických snímků. V praktické části je analyzován vývoj cestní sítě v zájmové lokalitě v druhé polovině 20. století a je zde provedeno porovnání jednotlivých etap se současným stavem.

## **Klíčová slova**

Cestní síť, fotogrammetrie; pozemkové úpravy; Kokořov;

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the analysis of the development of road network using photogrammetric images in cadastral area Kokořov for the last 60 years. The first part focuses on the developmental stages of land adjustment in conjunction with road network. The next part is devoted to the description and development of the branch of photogrammetry, including the way of processing of photogrammetric images. In the practical part, the development of road network in the area of interest in the second half of the 20th century is analysed and the individual stages are compared with the current state here.

## **Keywords**

Road network; photogrammetry; land adjustment; Kokořov

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Síť polních cest v pozemkových úpravách .....	10
2.1. Etapy vývoje polních cest v rámci PÚ .....	11
2.1.1. Počátky pozemkových úprav na území Čech.....	11
2.1.2. Období 18. až počátek 20. století.....	12
2.1.3. Pozemkové reformy v první ČSR .....	14
2.1.4. Po 2. světové válce.....	15
2.1.5. Období socialismu.....	15
2.1.6. Po roce 1989.....	18
2.2. Komunikace podle zákonů ČR.....	19
2.3. Kategorizace pozemních komunikací.....	19
2.4. Rozdělení polních cest.....	21
2.5. Požadavky na nově navrhovanou síť polních cest .....	23
2.6. Systémy polních cest .....	25
3. Fotogrammetrie .....	27
3.1. Rozdělení fotogrammetrie .....	28
3.1.1. Rozdělení podle polohy stanoviště.....	28
3.1.2. Rozdělení podle počtu snímků .....	29
3.1.3. Rozdělení podle způsobu zpracování.....	29
3.1.4. Rozdělení podle typu výstupu.....	30
3.2. Fotografický materiál .....	31
3.2.1. Skleněné desky.....	31
3.2.2. Film .....	32
3.2.3. Digitální obraz.....	32

3.3.	Zpracování snímků .....	33
3.3.1.	Analogový obraz .....	33
3.3.2.	Digitální obraz.....	34
4.	Geografický informační systém .....	34
4.1.	ArcGis .....	35
5.	Popis katastrálního území Kokořov .....	36
6.	Metodika práce.....	37
6.1.	Technologické schéma zpracování.....	37
6.2.	Metodický postup prací .....	38
7.	Výsledky .....	40
7.1.	Délky cestní sítě .....	40
7.1.1.	Popis stavu cestní sítě v roce 1956.....	40
7.1.2.	Popis stavu cestní sítě v roce 1971 .....	41
7.1.3.	Popis stavu cestní sítě v roce 1988.....	41
7.1.4.	Popis stavu cestní sítě v roce 2011.....	42
7.1.5.	Celkový stav cestní sítě.....	43
7.2.	Šířka cest .....	44
8.	Závěr .....	45
9.	Přehled literatury a zdrojů.....	46
10.	Seznam zkratk .....	49
11.	Seznam obrázků .....	50
12.	Seznam grafů.....	50
13.	Seznam tabulek .....	50
14.	Přílohy .....	50



# 1. Úvod

Naše krajina byla, je a doufejme, že vždy bude velmi různorodá. Tuto mozaiku polí, luk, řek a lidských sídel vždy propojovala rozmanitá cestní síť. Ta byla od pradávna velmi důležitým prvkem v krajině. Jejím hlavním úkolem byla dopravní funkce, ale nesmíme zapomenout na její socioekonomickou a neméně důležitou estetickou a historickou funkci. Křižovatky cest jsou různými upomínkami na důležité historické události.

Bohužel především ve druhé polovině 20. století se začala celá naše společnost zaměřovat na to, jak nejvíce využít krajinu z ekonomického hlediska a tím pádem se nevyužitelné prvky krajiny začaly zanedbávat nebo přímo likvidovat. Byly rozorávány meze, remízky a cesty, aby se zvětšila užitná plocha půdy. Tím byla přetrhána pouta spojující člověka s krajinou. Úkolu, navrátit cestní síť do krajiny, se věnují pozemkové úpravy. Tomuto tématu, ve spojení s vývojem cestní sítě, se věnuji v první části své bakalářské práce.

V další části práce se soustředuji na fotogrammetrii, díky které můžeme uceleně sledovat změny v krajině. Velká výhoda fotogrammetrie spočívá v periodické aktualizaci jednotlivých dat, rychlosti a ekonomické hospodárnosti získávání dat, než při klasickém pozemním mapování. Právě data z různých časových období ve spojitosti s analýzami v geografických informačních systémech mohou podrobně zachycovat lidskou činnost v krajině a následné změny v konkrétním čase i místě.

V praktické části bakalářské práce se věnuji analýze vývoje cestní sítě v konkrétním katastrálním území pomocí fotogrammetrických snímků. Jako zájmové území bylo zvoleno katastrální území Kokořov, v Plzeňském kraji. Zde byla vybrána čtyři časová období, při kterých byl zachycen vývoj cestní sítě. Získaná data mohou být využita pro návrh nové cestní sítě při komplexní pozemkové úpravě, která v této lokalitě zatím neproběhla.

## 2. Sít' polních cest v pozemkových úpravách

Velmi důležitou součástí realizace technických opatření pozemkových úprav je výstavba polních cest (*Rybársky et al, 1991*). Páteří KPÚ je systém zemědělských komunikací, které kromě své základní obslužné dopravní funkce v zemědělském hospodaření slouží i ostatním potřebám obyvatel venkova (*Němec et al, 2011*). Polní cesta je účelová komunikace, která slouží zejména zemědělské dopravě, ale i pro další účely (zpřístupnění lesa, vodních ploch, turistická trasa apod.) (*Vlasák a Bartošková, 2007*). Kromě dopravní funkce plní se svými příkopy i funkci protierozní ochrany a spolu s doprovodnou zelení dotváří ráz krajiny (*Němec et al, 2011*). *Tomko (2007)* dodává, že polní cesty se navrhují jako směrově nerozdělené komunikace. Návrh sítě polních cest je povinnou a jednou z nejdůležitějších součástí Projektu společných opatření a zařízení zpracovávaných v projektu pozemkových úprav (PPÚ).

*Němec et al. (2011)* připomínají, že v minulosti byla funkce zemědělských komunikací zcela jednostranně orientována na zemědělskou výrobu a důsledkem toho je neprůchodnost naší krajiny. Mezi nejvýznamnější zásahy do krajiny se Čechách vřadilo scelování pozemků, rozorání mezí, luk a polních cest (*Burian et al, 2011*). To přispělo ke zvýšení intenzity eroze a degradaci půd. Vedle toho byla jistě ovlivněna a snížena ekologická stabilita a podmínky pro život mnoha druhů rostlin a živočichů (*Vlasák a Bartošková, 2007*). Jedním ze smyslů a cílů KPÚ je tuto neprůchodnost odstranit. Nedostatek komunikací v krajině omezuje kontakt obyvatel žijících na venkově s přírodou i mezi sebou a uzavírá je do obvodu obce (*Němec et al., 2011*).

Sít' polních cest ze všech liniových zařízení ovlivňuje nejvýrazněji organizaci půdního fondu. Kromě dopravní funkce plní se svými příkopy i funkci PEO a spolu s doprovodnou zelení dotváří ráz krajiny (*Dumbrovský, 2007*). *Němeček et al., (1975)* dodávají, že má cestní sít' účelně vyřešit půdní fond (velikost a tvar půdních celků) a zlepšit odtokové poměry upravovaného území. Je tedy vyřešení cestní sítě velmi zodpovědným úkolem, zvláště jedná-li se navíc o trvalý zásah do zemědělské krajiny a poměrně vysoké náklady na realizaci. *Němec et al. (2011)* též tvrdí, že cestní sít' ze všech liniových zařízení ovlivňuje nejvýrazněji organizaci půdního fondu. *Tomko (2007)* dodává, že polní cesty a jejich vegetační postranní pásy dotvářejí krajinný ráz, zvyšují biodiverzitu území a trvalým způsobem ohraničují pozemky a katastrální

hranice. *Kouřimský a Skřivanová (2011)* ovšem tvrdí, že i když polní cesty nejsou v krajině prvkem pouze jednoúčelovým, spočívá jejich význam především ve funkci dopravní a zpřístupňující pozemky. Zejména na jejím základě jsou společností polní cesty vnímány a hodnoceny podle toho, jak efektivně tuto svoji funkci plní. *Vlasák a Bartošková (2007)* zase upozorňují, že zajímavou vlastností polní cesty je to, že v jednom směru krajinu propojuje, zpřístupňuje a zprůchodňuje, v druhém směru tvoří relativně přirozenou hranici a bariéru.

Současné uspořádání zemědělských komunikací v zemědělské krajině odráží nedávné potřeby územně rozsáhlých socialistických agroprůmyslových podniků. Se vznikem nových menších zemědělských podniků vzniká potřeba obnovení části zrušených polních cest z doby před kolektivizací (*Kubeš, 1996*). Požadavkem současné doby je vytvoření cestní sítě umožňující nejen racionální zemědělské hospodaření, ale i dopravní spojení sousedních vesnic, situování vycházkových a turistických tras a stezek, záhumních cest, zemědělských obchvatů obcí jako i návaznost na stávající lesních cest (*Němec et al., 2011*). Polní cesty musí být v takovém stavu, aby v upravovaných hospodářských obvodech umožňovali rychlou, bezpečnou a plynulou dopravu (*Rybářský et al., 1991*). Polní cesty neslouží jen zemědělské dopravě, jsou to také pěší a cyklistické stezky pro venkovské obyvatelstvo a rekreatanty. Zrušením velkého množství dvoustopých a pěších komunikací vedoucích z venkovských sídel do okolní krajiny došlo k přerušení tradičního sepětí venkovských obyvatel s venkovskou krajinou. Z venkovských sídel dnes často kromě státní silnice nevede do okolní krajiny žádná jiná cesta (*Kubeš, 1996*).

Vhodnou inspirací pro návrh zemědělského dopravního systému mohou být staré mapy s původními trasami cest (*Dumbrovský, 2007*). *Vlasák a Bartošková (2007)* ovšem dodávají, že nově navrhovaný systém polních cest nemůže vzhledem k souběžnému scelení vlastnických pozemků dosáhnout původní hustoty. *Sklenička (2003)* doplňuje, že historické prameny mohou vést projektanta k zohlednění zásad historického utváření krajiny.

## **2.1. Etapy vývoje polních cest v rámci PÚ**

### **2.1.1. Počátky pozemkových úprav na území Čech**

České země byly křižovatkou obchodních cest ve starověku a středověku a proto přes naše území vedlo více než 25 obchodních stezek jako např. Zlatá (solní)

stezka z Pasova přes Prachatice, Jantarová cesta od Baltického moře až ke Středozemnímu moři a mnohé další (Kaun a Lehovec, 2004). První plánovité provádění nové organizace půdního fondu a zemědělské zástavby na území Čech a Moravy spadá do 12. - 14. století (Švehla a Vaňous, 1995). Místo a způsob zastavění osady, rozvržení pozemků a jejich přidělení jednotlivým osadníkům prováděli lokátoři (Rybársky et al., 1991). Jeho úkolem bylo určení místa a způsobu zastavění vsi, vyměření a rozvržení půdního fondu na jednotlivé lány, určení hranic mýcení lesa, rozmístění půdy orné, pastvin, zahrad a zpřístupnění pozemků sítí cest, vytyčení odvodňovací sítě příkopů apod. (Burian et al., 2011). Postupovali přitom intuitivně s ohledem na konfiguraci terénu, a vytvářeli tak normové typy osídlení, vyznačující se pravidelností půdorysu jako sídliště, tak polních tratí (ves silniční, návesní silnicovka, lesní návesní ves, lesní lánová ves, řadová ves) (Rybársky et al., 1991). Hodnotíme-li organizaci půdního fondu, řešení cestní sítě, tvarů pozemků, vodohospodářských opatření, budování typizovaných sídlišť, delimitaci kultur, okamžité vytyčovací a realizační práce, docházíme nutně k závěru, že pozemkové úpravy praktikované v době velké kolonizace, jsou nejdůležitější etapou vývoje PÚ v časovém rozpětí 12. až do 19. století (Švehla a Vaňous, 1995). Gallo (1994) tvrdí, že polní cesty byly budovány postupně tak, jak se vytvářely celky vhodné pro hospodaření, bez zjevného systému; pouze se snahou spojit co nejkratším směrem pozemky s usedlostí. Burian et al., (2011) dodávají, že takto živelně vznikající cestní síť se zřizovala bez jakéhokoliv plánu, nijak se neupravovala ani neudržovala, a tak po určitém čase používání těchto cest se vytvářely hluboké koleje, vznikaly úvozy, jak je známe dnes.

### **2.1.2. Období 18. až počátek 20. století**

Počátky pozemkových úprav lze v českých zemích sledovat již od konce 18. století – za vlády Marie Terezie a Josefa II (Kubeš, 1997). Rybársky et al. (1991) dodávají, že to bylo vyvoláno neustále se zhoršující situací poddaných, což se negativně projevovalo ve finančních a populačních poměrech monarchie. Jednalo se především o raabizaci (dle návrhu dvorního rady F. A. Raaba), která řešila převedení poměrně rozsáhlých pozemků do vlastnictví drobných a středních zemědělců (Kubeš, 1997). Provádět raabizaci bylo nařazeno na panstvích komorních (císařských) a církevních (Maršíková a Maršík, 2007) a královských měst (Švehla a Vaňous, 1995). Burian et al. (2011) dodávají, že roku 1777 nařídila panovnice

rozšíření na komorní a bývalá jezuitská panství a 1778 též na města královská a věnná, tedy na statky pod vlivem panovníka a státu, 1781 byla dvorským dekretem doporučena i pro panství soukromá. Švehla a Vaňous (1995) souhlasí, že na soukromých panstvích byla jen doporučena k dobrovolnému provedení. Raabizace byla promyšlená pozemková reforma, která byla administrativně, organizačně i technicky dobře připravena (Maršíková a Maršík, 2007). V Čechách bylo rozparcelováno 148 panství a na Moravě 69 (Vlasák a Bartošková, 2007). Švehla a Vaňous (1995) dodávají, že rozdělením dvorů velkostatků vzniklo v Čechách 128 nových vesnic, na Moravě 67 (podle některých údajů 117) vesnic. Výsledky měření a realizované pozemkové úpravy byly zobrazeny v raabizačních mapách a byly založeny písemné operáty – geometrické tabely (Švehla a Vaňous, 1995). Návrhy uspořádání pozemků nových vlastníků lze považovat za první akt pozemkových úprav (Kubeš, 1997).

Po zrušení roboty v roce 1848 se v podmínkách osobní volnosti rolníků neustále zvětšovala roztržitost pozemků. Bylo to způsobeno převodem dědictví na několik potomků, odprodejem části pozemků atd. (Maršíková a Maršík, 2007). Noví majitelé však brzy začínají zjišťovat, že jejich pozemky mají řadu hospodářsko - technických závad, jako je rozdrobenost a rozptýlenost pozemků, jejich nevhodný tvar a nepřístupnost ze stávajících polních cest (Švehla a Vaňous, 1995). Řídké sítě polních cest byly příčinou nepřístupnosti pozemků, což bylo důvodem častých sporů při tzv. služebnosti přejezdů. Komunikace byly nevyhovující směrově, spádově, hustotou i sjízdností. Často vedly hlubokými úvozy, které sloužily k odtoku dešťových vod než k dopravě (Burian et al., 2011). V roce 1857 došlo k prvému tzv. dobrovolnému scelení pozemků v Záhlinicích u Holešova zásluhou pokrokového rolníka a poslance Františka Skopalíka (Němeček et al., 1975). Vlasák a Bartošková (2007) popisují, že při scelování bylo uplatněno peněžité vyrovnání rozdílů mezi původními a navrhovanými pozemky, všechny navrhované pozemky byly přístupné z veřejných cest, čili byly odstraněny všechny služebnosti cestní i vázanosti obůrové. V rámci projektu byly navrženy nové polní cesty a příkopy, práce na těchto společných zařízeních vykonali vlastníci svépomocí. Tohoto příkladu následovalo dalších 31 obcí na Moravě (Němeček et al., 1975).

Dobré zkušenosti s dobrovolným scelováním se staly vzorem pro vydání rámcového scelovacího zákona č. 92 ř.z. z roku 1883 a poté i zemského scelovacího zákona č. 30 z roku 1884 pro Moravu a zemského scelovacího zákona č. 12 z roku

1887 pro Slezsko (*Vlasák a Bartošková, 2007*). V Čechách byla situace zcela odlišná. Na Čechy se říšský zákon nevztahoval, neboť český zemský sněm nepřijal z kompetenčních důvodů vládní předlohu zemského zákona a jeho přijetí se nepodařilo prosadit ani v roce 1905 (*Burian et al., 2011*).

### **2.1.3. Pozemkové reformy v první ČSR**

Období 1918-38 je označováno za období první pozemkové reformy (československé). Organizace zemědělské výroby a držby zemědělské půdy zděděna z rakouského mocnářství vykazovala mnohé nedostatky. Brzy po vzniku Československé republiky byly přijaty zákony, které měly umožnit tuto situaci řešit (*Maršíková a Maršík, 2007*). Zkušenosti získané při scelování byly využity prováděním reformy. Např. v „Instrukci pro přidělové komisaře obvodních úřadoven pozemkového úřadu“ se mimo jiné uvádí: „Při umísťování přidělů budiž zejména šetřeno následujících zásad: síť společných zařízení (cesty, kanály apod.) budiž vybavena co nejúčelněji. Staré, křivolaké cesty buď též vyrovnány. Navržené cesty měj též šířku 2,5-3,0 m, při zatáčkách budiž pamatováno na patřičné rozšíření..., ke každému přidělu budiž zřízen přístup z cesty...“ (*Gallo, 1994*). První pozemková reforma byla zahájena vydáním tzv. záborového zákona č. 215/ 1919 Sb. o zabránění velkého majetku pozemkového. Jejím principem byla konfiskace velkých zemědělských majetků a jejich rozdělení a přidělení drobným zemědělcům (*Vlasák a Bartošková, 2007*). Podle záborového zákona se mohlo vyvlastnit velkostatkový majetek s výměrou nad 150 ha půdy, která patřila 2000 velkostatkářským rodinám (převážně jiné než české a slovenské národnosti) (*Rybarsky et al., 1991*). Zákon přidělový (č. 81/1920 Sb.) stanovil zásady přidělování pozemků drobným zemědělcům a jiným zájemcům (*Maršíková a Maršík, 2007*). *Vlasák a Bartošková (2007)* doplňují, že výměra přidělované půdy měla tvořit soběstačný celek, který pro jednotlivce a rodinu měl velikost od 6 do 10 ha, případně až 15 ha. Zákon náhradový (č.329/1990 Sb.) stanovil zásady pro výpočet náhrad vlastníkům za zabrané pozemky (*Maršíková a Maršík, 2007*). První pozemková reforma se uskutečnila nedůsledně. Rozparcelovaných bylo jen asi 40 % ploch a ostatní půda (2,3 milionu ha) vlivem rozličných výjimek a spekulací odpadla ze záboru (*Rybarsky et al., 1991*). *Maršíková a Maršík (2007)* dodávají, že praxe byla taková, že se vytvořily tzv. zbytkové velkostatky o mnohohektarové výměře, zatímco 630 000 přidělců dostalo půdu o průměrné výměře 1 ha.

#### **2.1.4. Po 2. světové válce**

Nové období pozemkových reforem začíná po osvobození v roce 1945 a dělí se v podstatě do tří etap. V první etapě je to konfiskace a rozdělení nepřátelského zemědělského majetku, v druhé revize první pozemkové reformy a v třetí nová pozemková reforma (*Brousek, 1953*). *Kubeš (1997)* souhlasí a rozvádí to, že byla rozdělena půda po odsunutých Němcích, rozdělovala se půda kolaborantů, revidovala se první reforma z období První republiky a byla uplatněna nová pozemková reforma, ve které byly rozděleny pozemkové držby větších vlastníků (většinou přesahujících 50 ha rozlohy). *Jonáš et al., (1990)* doplňují, že přidělovým řízením prošla po roce 1945 asi 1/3 veškeré zemědělské půdy.

V letech 1947 a 1948 byly vydány zákony o revizi první pozemkové reformy (zákon č.142/1947 Sb.) a o nové pozemkové reformě (zákon č.46/1948 Sb.) (*Vlasák a Bartošková, 2007*). *Švehla a Vaňous (1995)* upřesňují, že zákon „o revizi 1.poz.reformy“ odebíral statkářům veškerou půdu nad rozsah stanovený zákonem z r. 1919. Pod zábor dále spadala půda, která zůstala ve vlastnictví statkářů díky obcházení tohoto zákona a dále půda zbytkových statků nad 50 ha.

#### **2.1.5. Období socialismu**

Pozemkové úpravy realizované pro polnohospodářskou velkovýrobu přešli od svého vzniku více etapami, což se projevilo v obsahu, tak i ve formách jejich provádění (*Rybarsky et al., 1991*). V období kolektivizace zemědělské výroby (1949-1954) došlo ke zcela zásadním změnám v pozemkové držbě s dopadem na zemědělskou krajinu (*Kubeš, 1997*). *Jonáš et al., (1990)* dodávají, že socialistické zřízení a rychlý rozvoj zemědělské výroby s tendencí k velkovýrobě si vyžádaly radikální změnu v obsahu, úkolech a formách pozemkových úprav.

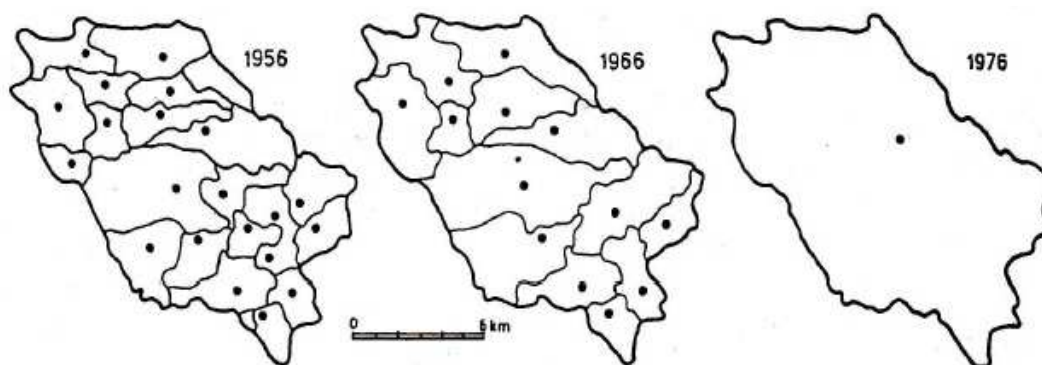
V první etapě, tj. v období zakládání družstev (1949-1958) hlavní úlohou pozemkových úprav bylo vytváření základních předpokladů pro přechod z individuálního, malovýrobního způsobu hospodaření na družstevní, kolektivní velkovýrobu (*Rybarsky et al., 1991*). V této první etapě socializace se zpracovávaly tzv. jednoduché projekty HTÚP, které řešily hospodářský obvod zemědělského podniku zpravidla jen směny pozemků přespolní držby, dále řešily scelení pozemků do bloků a honů v rámci tehdejších přirozených nebo umělých překážek za účelem využití mechanizačních prostředků a zavedení společných osevních postupů, přidělení záhumnků a vybilancování půdní držby (*Jonáš et al.,*

1990). *Němeček et al., (1975)* doplňují, že Jednoduchý projekt HTÚP řeší novou organizaci půdního fondu scelením pozemků v rámci dosavadní sítě polních cest a vodohospodářských zařízení za účelem využití mechanizačních prostředků a zavedením společného osevu. Při zvětšování polí bylo mnoho cest zlikvidováno. Zrušení značné části polních cest se určité části krajiny staly nepřístupné pro obyvatelstvo a těžko přístupné pro zemědělskou techniku, zemědělská doprava se pohybovala po silnicích a narušovala při průjezdu vesnicí její prostředí (*Burian et al., 2011*).

Druhá etapa pozemkových úprav (1959 – 1971) spadá do období hospodářského rozvoje a slučování malých družstev (*Rybarsky et al., 1991*). Družstva se slučovala do větších celků, vytvářelo se nové organizační uspořádání státních statků a postupně se konsolidoval a stabilizoval půdní fond zemědělských podniků (*Jonáš et al., 1990*). V těchto podmínkách bylo možné pozemkové úpravy řešit na kvalitativně vyšší úrovni (*Rybarsky et al., 1991*). V roce 1962 byla proto vydána metodika pro zpracování tzv. souhrnných projektů HTÚP a k jejich provádění byly postupně vydány návody ve formě „Příruček pozemkových úprav, díl I.- IV.“ (*Burian et al., 2011*). Tyto souhrnné projekty tvořily celý komplex technických, agronomických, vodohospodářských organizačních a ekonomických opatření, v jehož rámci se s novou organizací půdního fondu řešila zemědělská doprava návrhem nových nebo rekonstrukcí dosavadních polních cest, vodohospodářská opatření včetně zúrodňovacích opatření aj. (*Jonáš et al., 1990*). *Švehla a Vaňous (1995)* dodávají, že cílem bylo co nejvíce využít půdního fondu, ale vlastně i celé zemědělské krajiny pro zemědělskou výrobu. Proto byly preferovány jen ty zásahy, které bezprostředně ovlivnily výši produkce. Jsou odstraňovány, a to i za použití těžkých zemních strojů a výbušnin, překážky uvnitř nově navržených půdních celků (meze, úvozy, cesty, lesíky atd.), urychleně se řeší velkoplošné odvodnění, které se ihned realizuje. Cílem bylo maximální využití půdního fondu pro zemědělskou výrobu. Hodnota projektů se posuzovala např. průměrnou velikostí pozemků, procentem zornění atd. V průběhu této etapy byl v převážné míře vytvořen obraz krajiny, který existuje v současné době (*Burian et al., 2011*). *Švehla a Vaňou (1995)* avšak upozorňují na to, že na druhé straně kolikrát dobře myšlené návrhy nové cestní sítě či soustav protierozních a půdoochranných zařízení nejsou vůbec realizovány, neboť by nutně narušily příznivé hodnoty ekonomických ukazatelů (*Švehla a Vaňous, 1995*).



Obr. 1. Slučování zemědělských družstev do větších celků



zdroj : (Jonáš et al., 1990).

Třetí etapa byla charakterizována mohutným rozvojem výrobních sil (Jonáš et al., 1990). Mělo dojít ke konečnému přetvoření naší krajiny, jejíž jedinečný obraz byl od pradávna modelován procesy, úzce spjatými s dominující zemědělskou malovýrobou, k tomu odpovídající struktuře a hustotě osídlení, průchodnosti, exploatace (Švehla a Vaňous, 1995). Byly vypracovány okresní studie koncentrace, specializace a kooperace zemědělské výroby, provedeny předběžné výběry stavenišť pro živočišnou výrobu a zpracovány generely pozemkových úprav pro kooperační seskupení. Obsahem generelu je upřesnění hranic jednotlivých hospodářských obvodů, delimitace půdy a blokace pozemků, stanovení tras hlavních polních cest, vyčíslení potřeb neinvestičního a investičních zásahů do půdy včetně zpevněných polních cest a vybilancování současného a perspektivního stavu užívání půdy (Němeček et al., 1975). V rámci generelu se zpracovával návrh cestní sítě s klasifikací cest. Síť cest a příkopy prakticky ohraničovaly pozemky, z kterých byly pro zajištění výroby sestaveny hony osevních postupů, a rovněž rozdělovaly i jednotlivé kultury (Burian et al., 2011). Na generely navázaly projekty souhrnných pozemkových úprav (SPÚ), zpracované podle zvláštní metodiky (Jonáš et al., 1990). Souhrnné projekty PÚ (SPÚ), kde podle platné metodiky byla předmětem řešení zhruba stejná problematika jako v projektech SHTÚP s tím, že byla zejména v závěrečné fázi věnována výrazně větší pozornost otázkám životního prostředí a ochrany půdy (Švehla a Vaňous, 1995). Kubeš (1997) dodává, že zcela nově byla v SPÚ koncipována zemědělská komunikační síť, především v souvislosti s vnitřní specializací jednotlivých farem agroprůmyslového podniku a v souvislosti s blokovým a honovým uspořádáním zemědělských pozemků.

*Vlasák a Bartošková (2007)* tvrdí, že řada autorů se shoduje v tom, že v letech 1948 až 1989 došlo v souvislosti s přechodem na kolektivní velkovýrobní hospodaření na velkoplošných pozemcích ke zrušení většiny polních cest. *Burian et al., (2011)* dodávají, že v období po roce 1948 byly pozemky slučovány do velkých celků, byly rušeny staré polní cesty. Úbytek se odhaduje od 55 % do 73 % oproti původní celkové délce polních cest.

#### **2.1.6. Po roce 1989**

Po roce 1990 se změnila situace ve východním bloku, a tedy i v oboru pozemkových úprav (*Burian et al., 2011*). *Kubeš (1997)* dodává, že se změnou společenskopolitické situace začátkem 90. let se zcela zásadně změnily podmínky a potřeby pozemkových úprav. Zákon 229/91 Sb. zavádí pro pozemkové úpravy termín „jednoduché pozemkové úpravy“ a „komplexní pozemkové úpravy“. Obor pozemkových úprav byl zpočátku chápán jako nástroj restitučního procesu, kdy došlo o to vrátit půdu vlastníkům a umožnit jim svobodné podnikání. Brzy se však zjistilo, že naplnění tohoto politického rozhodnutí naráží na dědictví socialistické velkovýroby, kdy chybí především v zemědělské části krajiny polní cesty, ale také na nově pojaté zákony v oblasti životního prostředí (*Burian et al., 2011*).

Jednoduché PÚ jsou určeny pro urychlené vytváření půdně ucelených hospodářských jednotek (*Švehla a Vaňous, 1995*). Nové pozemky se navrhují většinou v rámci stávajících bloků zemědělské půdy a neřeší se širší územní vztahy. Jedná se zpravidla jen o část katastrálního území a jen několik vlastníků (*Vlasák a Bartošková, 2007*). *Kubeš (1997)* to doplňuje, že projekty JPÚ jsou zadávány pro území, kde je třeba v souvislosti s vydáním pozemků vlastníkům, s restitucemi, s rozpadem původně socialistických zemědělských podniků a se vznikem nových zemědělských podniků urychleně územně přerozdělit rozptýlenou a nevhodně uspořádanou pozemkovou držbu jednotlivých vlastníků tak, aby toto přerozdělení vyhovovalo současným potřebám zemědělské výroby v daném území.

Komplexní PÚ je možno začít dělat, jsou-li v celém kat.území zcela bezpečně vyřešeny všechny vlastnické vztahy a jsou-li ujasněny záměry všech vlastníků půdy, co se svojí půdou podniknou. V návrhu komplexních pozemkových úprav jsou kromě přerozdělování vlastnických vztahů k půdě řešeny další vztahy a vazby v území, např. nová cestní síť, protierozní, ekologická a další opatření (*Švehla*

a Vaňous, 1995). Vlasák a Bartošková (2007) souhlasí a doplňují, že v případě KPÚ dochází k reorganizaci cestní sítě, vytváří se nový systém protierozní ochrany a přírodní rovnováhy, proto se vytvářejí nově i zemědělské půdní bloky. Takto vymezený půdní blok musí být dopravně přístupný, erozně chráněný a ekologicky únosný. Burian et al., (2011) upozorňují na to, že je potřebné konstatovat, že stav cestní sítě po roce 1989 byl více než ze 70 % nevyhovující, což nevytvářelo zcela příznivé podmínky pro uplatnění nových dopravních systémů v nově nastolujících vlastnických vztazích ve venkovském prostoru v České republice.

## **2.2. Komunikace podle zákonů ČR**

V zákonech České republiky se komunikacemi zabývá zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích s účinností od 1. dubna 1997. Předmětem úpravy tohoto zákona je kategorizace komunikací, jejich stavba, podmínky užívání a jejich ochrana, ale i práva a povinnosti vlastníků a uživatelů komunikací a v neposlední řadě výkon státní správy ve věcech pozemních komunikací příslušnými silničními správními úřady. Dalšími zákony zabývající se dopravou na komunikacích jsou. Zákon 111/1994 Sb. o silniční dopravě a zákon 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů.

Soubor dopravních komunikací s určitou společenskou charakteristikou tvoří síť dopravních komunikací – cestní síť (Jurík et al., 1984).

## **2.3. Kategorizace pozemních komunikací**

Podle zákona 13/1997 Sb. se pozemní komunikace definují jako dopravní cesty určené k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jejich bezpečnosti. Používají se na různé dopravní účely, a proto mají rozdílnou technickou vybavenost, přiměřenou svému dopravnímu významu (Jurík et al., 1984)

Zákon 13/1997 Sb. rozděluje pozemní komunikace do těchto kategorií:

- dálnice
- silnice
- místní komunikace
- účelové komunikace

Dálnice je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovněových křížení, s

oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy (*zákon 13/1997 Sb.*).

Silnice (státní silnice) je druh pozemní komunikace určený pro dopravní spojení mezi zastavěnými územími a slouží všem anebo jen některým druhům silniční dopravy (*Jurík et al., 1984*). *Kaun a Lehovec (2004)* doplňují, že silnice, které mohou být veřejně přístupné pozemní komunikace, jsou určené pro silniční a jiná vozidla, splňující příslušné podmínky, a chodce.

Silniční cesty se dělí na:

- cesty I. třídy, které mají význam pro mezinárodní nebo celostátní dopravu; označují se čísly od 1 do 99,
- cesty II. třídy, které mají význam pro dopravu mezi okresy; označují se čísly od 100 do 999,
- cesty III. třídy, které mají místní význam; označují se čtyřmístnými až pětimístnými čísly (*Jurík et al., 1984*).

Místní komunikace, které jsou veřejně přístupné a slouží převážně místní dopravě na území obce. Místní komunikace může být opět vybudována jako rychlostní místní komunikace, která je určena pro rychlou dopravu, takže pro ni platí obdobné podmínky jako pro rychlostní silnici (*Kaun a Lehovec, 2004*).

Zákonem 13 / 1997 Sb. se místní komunikace rozdělují podle dopravního významu, určení a stavebně technického vybavení do těchto tříd:

- místní komunikace I. třídy, kterou je zejména rychlostní místní komunikace,
- místní komunikace II. třídy, kterou je dopravně významná sběrná komunikace s omezením přímého připojení sousedních nemovitostí,
- místní komunikace III. třídy, kterou je obslužná komunikace,
- místní komunikace IV. třídy, kterou je komunikace nepřístupná provozu silničních motorových vozidel nebo na které je umožněn smíšený provoz.

Účelová komunikace

Podle zákona 13/1997 Sb. 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.

Účelové komunikace jsou určeny k užívání skupinou uživatelů pro zajištění jejich výrobních úkolů, jako je tomu např. u sítě polních cest, lesních cest apod. (*Jonáš et al., 1990*). *Jurík et al., (1984)* doplňují, že mezi účelové komunikace patří

lesní cesty, které slouží potřebám lesního hospodářství. Mezi účelové komunikace se řadí i pozemní komunikace v uzavřených prostorech nebo objektech, které pak slouží pro potřebě vlastníka nebo provozovatele objektu nebo prostoru. Pochopitelně, že taková komunikace není přístupná (Kaun a Lehovec, 2004). Účelové komunikace v uzavřených prostorech a objektech jsou neveřejné (Jurík et al., 1984). Kaun a Lehovec (2004) souhlasí a doplňují, že účelová komunikace není veřejným statkem a patří až na výjimky do oblasti soukromého práva.

Polní cesty jsou účelové pozemní komunikace, určené k zajišťování dopravy v zemědělských podnicích (Jonáš et al., 1990). Švehla a Vaňous (1995) doplňují, že polní cesty patří mezi tzv. účelové komunikace, jejichž účelem je spojit objekty a nemovitosti s ostatními pozemními komunikacemi nebo sloužit komunikačním účelům v uzavřených prostorech nebo objektech. Polní cesty jsou především opatřením k zajištění přístupu k pozemkům a zajištění prostupnosti krajiny. Další jejich funkce je protierozní, ekonomická a měla by být i estetická. Proto je třeba při návrhu cest věnovat pozornost i doprovodným prvkům jako jsou příkopy a doprovodné dřevinné porosty (Vlasák, Bartošková 2007). V normě ČSN 73 6109 se udává, že polní cesty a jejich vegetační doprovod dotvářejí krajinný ráz, zvyšují biodiverzitu (druhovou pestrost) území a trvalým a výrazným způsobem ohraničují pozemky a katastrální hranice.

## 2.4. Rozdělení polních cest

Technická norma ČSN 73 6109 člení polní cesty podle:

- a) významu;
- b) návrhové kategorie

### a) členění polních cest podle významu

Hlavní polní cesty

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 jednopruhé s výhybnami a v odůvodněných případech jako dvoupřuhové. Jsou navrhovány jako zpevněné, vždy s odvodněním a s celoroční sjízdností (ČSN 73 6109). Vlasák a Bartošková (2007) dodávají, že u jednopřuhových je doporučená šířka koruny 4 m (šířka vozovky 3 až 3,5 m,

šířka krajnice 0,25 až 0,5 m), u dvoupruhových je doporučená šířka koruny 6 m (šířka vozovky 5 m, šířka krajnice 0,5m). Návrhová rychlost se stanovuje v rozmezí 30-50 km/hod. U jednopruhových polních cest se navrhují výhybny v přehledných místech s dostatečným rozhledem. O tom, která cesta bude v projektu PÚ označena jako hlavní, rozhoduje intenzita po ní provozované dopravy. Tato intenzita je úměrná velikosti příslušné svozové plochy (Švehla a Vaňous, 1995).

#### Vedlejší polní cesty

Přístupové (vedlejší) cesty podchycují dopravu z přilehlých pozemků ve směru k hospodářskému centru, na něž jsou napojeny přímo nebo prostřednictvím hlavních polních cest. Někdy mohou ústít na místní obslužné komunikace nebo silnice nižších tříd (napojení vedlejší polní cesty na silnici musí být projednáno s dopravním orgánem státní správy) (Švehla a Vaňous, 1995). V normě ČSN 73 6109 se dále píše, že 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 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

Jsou to zejména sezónní polní cesty. Doplnkové polní cesty zajišťují sezónní komunikační propojení půdních celků jednoho vlastníka, nebo tvoří hranice mezi vlastnickými pozemky. Jsou jednopruhové, navrhují se nezpevněné, popř. zatravněné. Výhybny ani obratiště se neuvažují (ČSN 73 6109).

### **b) Rozdělení podle návrhových kategorií**

Z hlediska prostorového uspořádání se rozeznávají tzv. kategorie polních cest. Tyto kategorie se označují písmenem P (polní) a zlomkem, ve kterém je v čitateli vyznačena volná šířka koruny v metrech a ve jmenovateli návrhová rychlost v km/hod (Švehla a Vaňous, 1995).

Tab. č.1: Návrhová kategorizace polních cest

Polní cesty			
Hlavní *		Vedlejší*	Doplňkové***
Dvoupruhové	Jednopruhové	Jednopruhové	Jednopruhové
P 7,0/50	P 5,0/30	P 4,5/30	P 3,5/30
P 6,5/50 **	P 4,5/30 **	P 4,5/30 **	P 3,0/30
P 6,0/40	P 4,0/30	P 3,5/30	-

Zdroj : (ČSN 73 6109)

\* U zpevněných polních cest se navrhuje krajnice 2 x 0,50 m a šířka vozovky je doplňkem do volné šířky cesty.

\*\* Doporučená návrhová kategorie pro tento typ polní cesty.

\*\*\* Doplnkové polní cesty se navrhují zpravidla bez krajnic. (ČSN 73 6109).

## 2.5. Požadavky na nově navrhovanou síť polních cest

Jednotlivé polní cesty spolu vytvářejí síť polních cest (Jonáš *et al.*, 1990). Návrh sítě polních cest je povinnou a důležitou součástí plánu společných zařízení pozemkových úprav (zákon č. 139/2002). Návrh cestní sítě musí být uzpůsoben tvaru hospodářského obvodu a poloze hospodářského centra uvnitř tohoto obvodu. Důležitým činitelem je též konfigurace terénu (Švehla a Vaňous, 1995). Vlasák a Bartošková (2007) upřesňují, že nově navržené pozemky v rámci KPÚ by měly být přístupné z obou protilehlých stran, u pozemků o výměře do 20 ha v rovinném terénu však postačí zpřístupnění jen z jedné strany, stejně tak u pozemků do 5 ha v členitém terénu. Svozná oblast pro hlavní polní cestu by měla být v rozmezí 100 až 150 ha. Burian *et al* (2011) doplňují, že síť cest by měla být vedena v terénu tak, aby nevytvářela pozemky menší než 3 ha. Každá polní cesta má mít v celé délce znaky jedné kategorie. Při průchodu obtížnými terénními partiemi, kde není možno realizovat požadované parametry (poloměry, podélný spád apod.), je možno snížit návrhovou rychlost až na 50 % její hodnoty. Pokud polní cesta navazuje na cestu lesní, musí být alespoň té kategorie, jako má tato lesní cesta (Švehla a Vaňous, 1995).

Důležitým a rozhodujícím faktorem při navrhování polních cest je i stanovení optimální hustoty cestní sítě. Hustota cestní sítě závisí především na terénním reliéfu, délky liniových staveb, vodních toků, přístupnosti na jednotlivé pozemky, jako i na intenzitě dopravy (Jonáš *et al.*, 1990). Švehla a Vaňous (1995) souhlasí,

avšak upozorňují na to, že v členitém terénu je potřeba přihlížet ke konfiguraci terénu, respektovat zákonitosti odtoku povrchových vod a nebezpečí vodní eroze. Takový terén ovlivňuje velikost pozemků, jejich lokalizaci a tím tedy i potřebnou hustotu cestní sítě. *Vlasák a Bartošková (2007)* dodávají, že při návrhu cestní sítě je nejprve nutné zohlednit stávající stav, tzn. funkčnost a případné opravy technického stavu komunikací. Teprve poté se přistupuje k zhuštění cestní sítě.

*Sklenička (2003)* tvrdí, že významným rámcovým podkladem pro návrh sítě polních cest je její historický stav, který nelze podceňovat ani přeceňovat. Je výsledkem dlouhodobého utváření cestní sítě v závislosti na logickém vývoji vlastnických vztahů v území, dřívějších kompozičních záměrech a v neposlední řadě na empirických poznatcích hospodářů. *Doležal et al., (2010)* ovšem upozorňují, že Při návrhu je třeba se držet platných norem a předpisů. V rámci řešení nezapomínáme ani na zásady napojení cestní sítě na síť komunikací I., II. a III. třídy a místních komunikací a napojení systému na okolní k.ú., případně na síť lesních cest v řešeném území. *Švehla a Vaňous (1995)* s tím souhlasí a doplňují to, že při návrhu systému cestní sítě se musí rovněž vycházet z rozložení komunikací vyšších stupňů (silnice, místní komunikace), které vytvářejí rámec pro síť polních cest.

Dle *Doležala et al., (2010)* návrh cestní sítě musí respektovat kritéria dopravní, ekologická, půdoochranná, vodohospodářská, estetická a ekonomická. Musí umožnit:

- propojení sousedních obcí,
- přístup na pole, které ze zemědělského hlediska tvoří základní výrobní jednotku,
- propojení zemědělských podniků nebo farem vzájemně mezi sebou,
- dopravu mezi zemědělským podnikem nebo farmou a místem odbytu zemědělských výrobků,
- zpřístupnění krajiny a prostupnost zemědělského území, vedení značených turistických cest, cyklistických stezek, příp. běžeckých tratí.
- zajistit svedení vody do vodotečí mimo intravilán obce,
- zajistit návaznost na stávající polní cesty,

Dle *Muchové a Konce (2010)* konkrétně musí návrh cestní sítě splňovat následující podmínky:

- umožnit přístup na pozemky, na kterých se nacházejí existující a nově navrhnuté společné zařízení a opatření,



- vyloučit polnohospodářskou a lesní dopravu z cest státní sítě,
- omezit nebo vyloučit potřebu přejezdů intravilánem obcí (sídly),
- respektovat hasičskou, zdravotní apod. dopravu
- využít polní cesty jako základní liniový tvar vhodný pro stanovení nových hranic pozemků nebo nové hranice katastrálního území,
- zabezpečit návaznost na existující lesní cesty,
- umožnit přístup k vodohospodářským stavbám, k lokalitám s těžbou nerostů a surovin, ke skládkám tuhého komunálního odpadu (k veřejným zařízením a opatřením),
- dodržet vodoochranné zásady, aby nebyla ohrožena kvalita vod.

Dále by se měla, podle *Doležala et al. (2010)*, při návrhu cestní sítě z pohledu plánu společných zařízení dodržovat následující zásady:

- Při základním posouzení vycházet z tvaru území, konfigurace terénu a umístění zastavěné části obce uvnitř k.ú. V rovinném území lze navrhovat rovnoběžnou síť pravidelných tvar, naopak v členitém terénu je nutné respektovat odtokové poměry, protierozní požadavky a většinou centrálně umístěnou obec.
- V první řadě využít stávající cestní sítě všude tam, kde to není v rozporu s požadavky dopravními, protierozními, zásadami na optimální tvar pozemků atp.
- Při doplňování cestní sítě zvažovat možnost obnovy zaniklých polních cest, neboť vytvářely do jisté míry krajinný ráz a odpovídaly původní organizaci krajiny a většinou se dodnes zachovalo jejich pokračování v lesních porostech.

## 2.6. Systémy polních cest

Cestní síť musí zajistit vhodné propojení obce s polními tratěmi, zvažuje se návrh obchvatů polních cest mimo zástavbu. Podkladem pro řešení cestní sítě je posouzení systému a stavu cest, které se přejímají (*Burian et al., 2011*). Podle situačního uspořádání polních cest se rozlišují různé soustavy:

- paralelní
- radiální
- kombinované (*Jonáš et al., 1990*).
- okružní (*Rybářsky et al., 1991*)

V rovinách je možné vytvářet rovnoběžnou síť s přibližně pravouhlým křížením, které umožňuje tvorbu pozemků pravidelných tvarů. Tento typ cestní sítě se označuje jako šachovnicový (paralelní) (Burian et al., 2011). Švehla a Vaňous (1995) dodávají, že paralelní systém je vhodné používat v hospodářských obvodech protáhlejších tvarů, při excentrické poloze hospodářského centra. V tomto systému jsou v jednotlivých částech HO zhruba 2 směry cest křížící se pod pravým nebo mírně kosým úhlem.

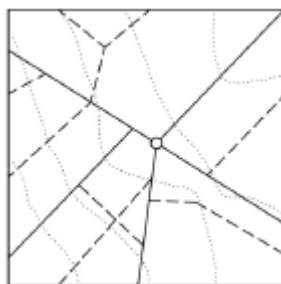
Obr.č.2. Paralelní soustava



zdroj : ( Muchová a Konc, 2010)

Radiální soustava (papřskovitá), při níž vychází polní cesty z obce, popř. výrobního střediska, papřskovitě a nejkratšími směry do jednotlivých částí hospodářského obvodu bez ohledu na tvarové uspořádání pozemků, je odůvodněná v členitých terénech (Jonáš et al., 1990). Rybársky et al., (1991) souhlasí a doplňují, že tato soustava se využívá v pahorkatinném terénu.

Obr. 3. Radiální soustava

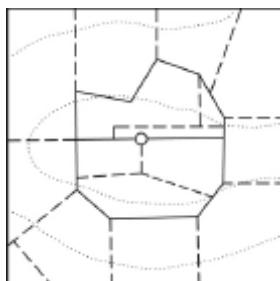


zdroj : ( Muchová a Konc, 2010)

Výhody obou soustav spojuje soustava kombinovaná, přizpůsobující se podle možností jako podmínkám terénního vyčlenění, tak i účelnému uspořádání pozemků (Burian et al., 2011).

Okružní cestní síť, kterou tvoří vrstevnicové cesty; z hlediska protierozní ochrany jde o nejvýhodnější soustavu (*Rybářsky et al., 1991*). Okružní systém je vhodný v pahorkatinách na dlouhých mírných svazích (*Burian et al., 2011*).

Obr. 4. Okružní soustava



zdroj : (*Muchová a Konc, 2010*)

### 3. Fotogrammetrie

Slovo fotogrammetrie užil jako první Meydenbauer (1858) a užil k tomu celkem tři řecká slova: Fotos – světlo, Gramma – záznam a Metrie – měření (*Pavelka, 2009*). Fotogrammetrie je samostatným vědním oborem geodézie a kartografie. Má bohatou historii a zvláště v posledních letech se pronikavě rozvíjí uplatňováním elektronických prvků a počítačů (*Šmidrkal, 1991*). Snižuje čas, potřebný ke sběru dat při mapování i při průzkumech krajiny pomocí snímků (*Šmidrkal, 1986*).

Fotografický záznam lze provádět klasicky formou analogové světlocitlivé vrstvy (běžná fotografie) nebo digitálně. Pro získání obrazu lze použít rozličných zařízení s různou výstupní přesností – od běžných amatérských fotoaparátů až po speciální měřické fotogrammetrické komory (*Pavelka, 2009*).

Z polohy bodů na měřických snímcích lze odvodit tvar, velikost a umístění předmětu měření v prostoru, určit vzájemnou prostorovou polohu jednotlivých bodů, vyhodnotit polohopis a výškopis apod.

## 3.1. Rozdělení fotogrammetrie

### 3.1.1. Rozdělení podle polohy stanoviška

#### Pozemní fotogrammetrie

Pozemní fotogrammetrie je nejstarší metodou fotogrammetrie. Zpracování snímků je poměrně jednoduché, protože u měřické komory známe prvky vnější orientace a protože je stanoviško pevné, můžeme většinou dostatečně přesně určit i prvky vnější orientace snímků (Šmidrkal, 1986). Při fotografování máme čas i technické možnosti geodeticky určit souřadnice stanovišek i prostorovou orientaci snímku. Zpracování takových snímků bude proto jednodušší. Nedostatkem pozemní fotogrammetrie ovšem je, že jednotlivé předměty měření jsou vzájemně zakrývány a snímek obsahuje často značnou část nevyhodnotitelných oblastí (zakrytých prostor) a dále má další podstatnou vadu – přesnost měření v prostorové složce (vzdálenost k objektu) ubývá se čtvercem vzdálenosti. Zejména z tohoto důvodu se pozemní fotogrammetrie hodí pro objekty, které jsou přibližně ve stejné vzdálenosti (fasády domů, strmé břehy říčních koryt, stěny lomů, skály apod.) (Pavelka, 2009).

#### Letecká fotogrammetrie

Při metodě letecké fotogrammetrie je stanoviško pro pořízení snímku umístěné v letadle anebo v jiném pohybuujícím se dopravním prostředku (Pavelka, 2009). Pohybuující se prostředek, vystavený povětrnostním vlivům však neumožňuje zpravidla určit v okamžiku expozice snímku prostorovou polohu a orientaci snímku a zpracování snímků bude tedy složitější (Šmidrkal, 1991). Na snímku se zobrazí značně větší plocha než ve fotogrammetrii pozemní (Pavelka, 2009). Vzhledem k tomu, že se pořizují především přibližně kolmé snímky, je vzdálenost od místa fotografování k objektům (vzhledem k výšce letu) přibližně stejná a tudíž je přibližně stejná i přesnost vyhodnocení. Právě v této oblasti nastal v poslední době významný pokrok, daný zaváděním zařízení GPS/INS, která umožňují určovat prvky vnější orientace jednotlivých snímků přímo při letu (Pavelka, 2009).

#### Družicová fotogrammetrie

Družicová fotogrammetrie vznikla na základě špionážních a interpretačních snímků specializovaných družic již v šedesátých letech. Pro tvorbu fotomap se družicových snímků využívalo i v naší republice. Praktické civilní uplatnění přišlo po startu družice Spot – 1 v roce 1984, jelikož družice byla vybavena elektronickým skenerem s rozlišením 10m v panchromatickém režimu s možností tvorby

stereo záběrů. Takto získané snímky ale nebylo možno vyhodnotit na běžných zařízeních, bylo nutno vytvořit speciální programové vybavené v oblasti digitální fotogrammetrie. Dnes je družicová fotogrammetrie speciální, ale jinak již běžná technologie a rozlišení dnešních komerčních družic je cca 50 cm (*Pavelka, 2009*).

### **3.1.2. Rozdělení podle počtu snímků**

#### Jednosnímková fotogrammetrie

Při jednosnímkové fotogrammetrii se využívá pouze samostatných měřických snímků (*Pavelka, 2009*). Protože lze na snímku měřit jen rovinné souřadnice, lze jednosnímkovou fotogrammetrií určit opět jen rovinné souřadnice (*Šmidrkal, 1991*). Vztah, popisující řešení jednosnímkové fotogrammetrie, se nazývá kolineace a je vyjádřen projektivní transformací (*Pavelka, 2009*). V pozemní fotogrammetrii např. dokumentaci rovinných objektů měření (*Šmidrkal, 1991*), v letecké fotogrammetrii bývá osa záběru převážně svislá, proto lze jednosnímkovými metodami získat polohopisnou složku mapy rovinatého území; stejným způsobem lze ale zpracovat šikmé snímky opět za předpokladu rovinatosti vyhodnocované plochy (*Pavelka, 2009*).

#### Vícesnímková fotogrammetrie

Dvousnímková fotogrammetrie vyžaduje pro zpracování informací vždy nejméně dva vzájemně se překrývající snímky téhož objektu měření (*Šmidrkal, 1991*). *Pavelka (2009)* dodává, že z jediného snímku lze určit pouze 2D souřadnice a pro přechod na 3D souřadnice potřebujeme další měření – tím je další snímek. Předmět měření musí být současně zobrazen na obou snímcích a ze snímkových souřadnic téhož objektu na obou snímcích je možno vypočítat jeho prostorovou 3D polohu. Využívá-li se při zpracování dvojic snímků stereoskopický vjem, hovoříme o stereofotogrametrii, která je, vzhledem ke své univerzálnosti nejvíce využívána (*Šmidrkal, 1991*).

### **3.1.3. Rozdělení podle způsobu zpracování**

#### Metody analogové

Při této technologii se mechanicky, opticky nebo kombinací obou možností vytváří analogický stav jako při vlastním snímkování. Pro analogové zpracování snímků je třeba využívat přesných, složitých jednoúčelových analogových vyhodnocovacích strojů, které dnes i v naší republice pouze dosluhují a vidět je lze mimo laboratoř fotogrammetrie zřejmě jen stěží. Přesto je tato technologie zejména

pro archivní snímky a nepříliš velké objemy dat v řadě případů i rychlejší a levnější, než při dnešní digitální technologii (*Pavelka, 2009*).

#### Metody analytické

V této metodě se měřené snímkové souřadnice transformují do daného systému souřadnic pomocí počítačů. Snímkové souřadnice se měří na poměrně jednoduchých, ale přesných strojích typu komparátor, transformace se provádí v dnešní době na libovolném výkonném počítači. Zpracovávat lze takto prakticky libovolné snímky (pořízené různými komorami a libovolně stočené). Pro stereofotogrammetrické analytické vyhodnocení je vhodné z důvodu co nejlepšího stereovjemu použít snímky alespoň s rovnoběžnými osami záběru a dostatečným překrytem. V tomto případě není třeba mít signalizované body pro podrobné vyhodnocení. Pro metody, využívající princip průsekové fotogrammetrie, je zase vhodné užít snímky s vhodným úhlem protnutí os záběrů (obdoba protínání z úhlů); podrobné body musí být přirozeně nebo uměle signalizovány (*Pavelka, 2009*).

#### Metody digitální

Digitální technologie využívá digitální obraz. Pro převod snímkových souřadnic do geodetického systému se užívá též prostorovou transformaci, která se řeší na počítači. Snímkové souřadnice se měří přímo na obrazovce. Jednodušší systémy si vystačí s běžným počítačem a programem, pro stereometody je nutno doplnit počítač o hardwarové doplňky umožňující stereovidění (*Pavelka, 2009*).

### **3.1.4. Rozdělení podle typu výstupu**

#### Grafické

Při grafické metodě se výsledek vyhodnocení snímku vyznačuje přímo na kreslícím stole, který je připojen k vyhodnocovacímu stroji.

Grafické metody vyhodnocení jsou relativně rychlé pro zkušeného vyhodnocovatele, při mapování vzniká přímo kartografický originál polohopisné případně i výškopisné složky mapy. Takovýto výstup je ale v dnešní době zastaralý, protože výsledek nelze nadále přímo zpracovávat výpočetní technikou a nelze ho kvalitně reprodukovat či editovat (*Pavelka, 2009*).

Tato metoda se využívala především při mapování ve středních a malých měřítkách a při obnově graficky vytvořených plánů a map. Výsledná díla navíc dosahovala jen grafické přesnosti a to  $\pm 0,2$  až  $0,4$  mm v měřítku originálu.

## Číselné (numerické)

Tento základní dnešní způsob vyhodnocení spočívá v tom, že se automaticky registrují souřadnice jednotlivých vyhodnocovaných bodů do paměti počítače nebo na jiné datové medium (disketa, pevný disk atd.) a zpracovávají se buď přímo nebo v jiném zpracovatelském systému do výsledné podoby. Výsledky jsou v podobě vektorové (linie, body, polygony, plochy, atributy) nebo v podobě rastrové. Výhodou je jejich přenositelnost, ukládání, editace, atd. (Pavelka, 2009). Tyto metody jsou přesnější než vyhodnocení grafické (přesnost kolem 15  $\mu\text{m}$  až 30  $\mu\text{m}$  v měřítku snímku) a proto se využívají především při tvorbě map velkých měřítek, při tvorbě digitální mapy a při vytváření digitálních modelů terénu. Výsledkem vyhodnocení je poměrně obsáhlý soubor dat, který po doplnění vhodnými identifikačními údaji může být využit jako základ pro tvorbu informačního systému o území (např. geografický informační systém – GIS) (Šmidrkal, 1991).

## 3.2. Fotografický materiál

Při měření ve fotogrametrii je jedním z důležitých faktorů rozměrová stálost materiálu. Je to hlavně ovlivněno materiálem, na který je nanášena citlivá vrstva. Rozměrově jsou nejstálejší skleněné desky, poté filmy a nakonec papír. V dnešní době se samozřejmě hojně využívá digitálního obrazu snímků.

### 3.2.1. Skleněné desky

Pro pozemní fotogrametrii se využívá převážně fotografických desek. Jsou rozměrově stálé, a proto pro měření nejvýhodnější. Mívají rozměr obdélníkový 13 x 18 cm anebo 9 x 12 cm. Některé měřické komory západní výroby používají i desek rozměru 6 x 9 cm anebo 10 x 15 cm (Šmidrkal, 1986). Tomsa (1984) však tvrdí, že se vyrábějí zpravidla o formátu 15 x 15 cm a 24 x 24 cm o tloušťce 2 a 3 mm.

Jejich výhody pro měřické účely jsou: Téměř stejný koeficient roztažnosti s ocelí ( $8 \cdot 10^{-6}$  a  $11 \cdot 10^{-6}$ ). Lze brousit do roviny s přesností přibližně 0,02 mm. Průhyb činí asi 0,01 mm uprostřed a je měřicky bezvýznamný. V prověřovacím přístroji při obdobném uložení, jaké je v letecké komoře, je průhyb kompenzován. Nepodléhají vlivu vlhkosti. Lze je vyvolávat odděleně s možností úpravy hustoty jednotlivých negativů. Skýtají měřickou přesnost přibližně  $\pm 3\mu\text{m}$ , což odpovídá střední velikosti zrna. Nevýhodou je však velká hmotnost, snadná rozbitelnost, složitější zásobník u komory a vyšší cena než filmu (Tomsa, 1984).

Fotografické desky mohou být ortochromatické, protože při fotografování na Zemi kratší vlnové délky převažují (zelená a žlutá), můžeme je tedy laboratorně zpracovávat při červeném světle v temné komoře. Protože je stanovisko, z něhož snímky pořizujeme, pevné, mohou mít malou citlivost a jdou tedy velmi jemnozrně s vysokou rozlišovací schopností (*Šmidrkal, 1986*).

### **3.2.2. Film**

Ve fotogrammetrii se v současné době používá nejvíce jako nosič citlivé vrstvy film. Film má řadu výhod: je lehký, ohebný, pružný a lépe se vyvolává a finančně je méně náročný (*Pavelka, 2009*).

V letecké fotogrammetrii jsou nároky na citlivý fotografický materiál mnohem vyšší. Protože se letadlo pohybuje, je třeba používat značně citlivějšího filmu, aby snímky byly kvalitní, je třeba využít panchromatického materiálu (*Šmidrkal, 1986*).

Snímky mají rozměr 23 x 23 cm a jsou pořízeny na páse filmu (šířka 24 cm, délka až 120 m). Dříve se používalo ještě rozměrů 18 x 18 cm na páse 19 cm širokém. Desek se v letecké fotogrammetrii nepoužívá, protože jsou těžké a snadno rozbitelné (*Šmidrkal, 1986*). Tomsa (*1984*) dodává, že závažným nedostatkem filmu jsou jeho nestálé rozměry, hlavně působením vlhkosti.

### **3.2.3. Digitální obraz**

Nová éra fotogrammetrie, zvaná digitální fotogrammetrie, začala v sedmdesátých letech ve spojení s družicovou technikou (*Maršík, Maršíková, 2002*). V posledních letech však lze zaznamenat nástup digitálních fotogrammetrických kamer velkého, případně středního formátu. Při vývoji velkoformátových kamer bylo třeba překonat dvě zásadní překážky, které výrazným způsobem zpomalovaly vlastní vývoj digitálních leteckých kamer (*Geodis, 2013*). Pro snímkování z družic se používají opto-elektronická zařízení a obrazy jsou zaznamenávány v digitální formě na magnetické medium. Tyto magnetické digitální záznamy mohou pak být zpracovány nejen interpretačně, ale i měřicky, na počítači (*Maršík, Maršíková, 2002*).

Digitální obraz je obraz v číslicové podobě (vyjádřený čísly). Vzniká buď primárně digitálními snímacími zařízeními, nebo skenováním analogových snímků. Digitální obraz se skládá z jednotlivých pixelů, (z anglického picture elements) nabývajících určitých hodnot, která nejsou libovolné (dáno technickými možnostmi



počítače a kódováním). Obyčejně to jsou kódované radiometrické hodnoty, např. odrazivost, vyjádřená číslem a převedená na stupeň šedi. Je-li velikost pixelů dostatečně malá splývá lidskému zraku obraz složený z pixelů v plynulý šedotónový obraz. Z tohoto důvodu je nutno založit souřadnicový systém a definovat v něm obrazovou funkci, která nám jednoznačně definuje hodnotu pixelu dané  $x$ ,  $y$ . Nejčastěji se používá souřadnicová soustava P, L (pixel, line) – sloupec, řádka nebo opačně, která nám určuje polohu pixelu v obraze. Je-li známa i skutečná velikost pixelu v metrech, můžeme u tzv. souřadnicově připojeného („georeferencovaného“) obrazu přejít na absolutní plošné souřadnice (*Pavelka, 2009*).

### **3.3. Zpracování snímků**

Vyhodnocování snímků se v dnešní době provádí prakticky výhradně digitálně na grafických pracovních stanicích zpravidla zpracováním přímo pořízených digitálních měřických snímků. Analogové měřické snímky (snímky pořízené na film, skleněné desky, fotografický papír atd.) se opět zpracovávají převážně digitálně, jejich převod se do digitálního formátu se provede pomocí skenerů. Dříve používané analytické a zejména pak analogové způsoby vyhodnocení jsou prakticky opuštěny (*Hánek et al., 2010*)

#### **3.3.1. Analogový obraz**

Laboratorní zpracování leteckých snímků je také obtížnější než ve fotogrammetrii pozemní. Protože jsou filmy v rolích značné délky, je třeba použít speciálních vyvolávacích tanků (*Šmidrkal, 1986*). Spirální vyvolávací přístroje (vyvolávadla). Lze v nich vyvolávat film dlouhý 30 až 35 m a široký 19 cm. Přístroje se skládají z cívky se spirálou, z navíjecího bubnu a ze tří nádrží (tanků), 30 až 35litrových (*Konšín, 1957*). Tank se skládá z několika nádržek (na vývojku, ustalovač, přerušovací lázeň a na praní) a vložky, na níž je umístěn převíjecí automatický mechanismus a dvě cívky. Film se během zpracování automaticky převíjí střídavě z jedné na druhou cívku (*Šmidrkal, 1986*). Cívku s filmem ponoříme do vývojky, potom do ustalovače a pak ji vypíráme v nádrži s čistou vodou (*Konšín, 1957*). Sušení filmů se provádí opět ve speciálních sušicích skříních, v nichž pomocí filtrovaného a mírně ohřátého vzduchu dochází k dokonalému usušení filmu (*Šmidrkal, 1986*).

### 3.3.2. Digitální obraz

Digitální obraz a jeho zpracování se prosadil z následujících důvodů: snadný a moderní přenos dat, dokonalé kopírování snímků, existence citlivějších snímačů, nové možnosti geometrické a radiometrické přesnosti, snadnější odstranění šumu, nové možnosti předzpracování obrazu, možnosti automatického zpracování (*Pavelka a Hodač, 2008*).

Digitální obraz může vzniknout dvojím způsobem:

- přímo v digitální podobě
- digitalizací analogového obrazu (skenováním)

Při skenování fotografických snímků je nutno velmi pečlivě uvážit stupeň digitalizace a přesnost skeneru, které bývají rozdílné. Vycházet je přitom nutné z rozlišovací schopnosti fotografického materiálu (též bývá rozdílná). Skenování s příliš malou velikostí pixelu může mít za následek zkreslení dat vlivem šumu, naopak při volbě příliš velkého pixelu ztrácíme informaci (*Pavelka, 2011*).

## 4. Geografický informační systém

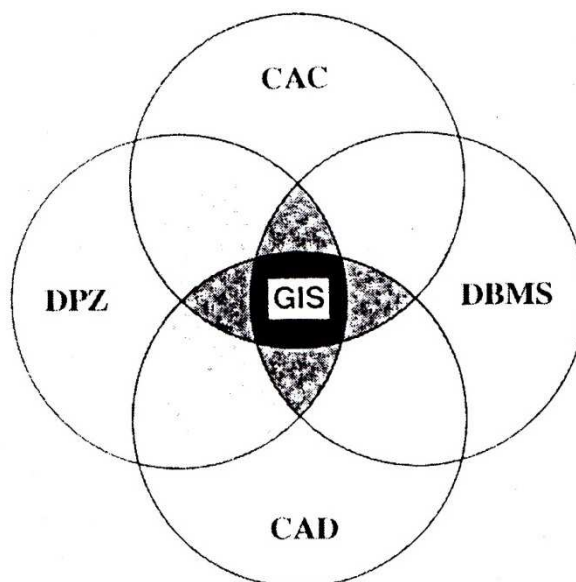
GIS je organizovaný, počítačově založený systém hardwaru, softwaru a geografických informací určený ke vstupu, správě, analytickému zpracování a prezentaci dat s důrazem na jejich prostorové analýzy a vyvinutý pro potřeby popisu, analýzy, simulace a modelování okolního světa s cílem získat potřebné informace pro racionální správu a využívání tohoto světa (*Ruda, 2010*). GIS nám umožňuje prohlížet, pochopit, zkoušet, interpretovat a vizualizovat data v mnoha pohledech, které odhalují vztahy, modely a trendy ve formě map, glóbulů, informací a grafů (*Esri, 2013*). *Arcdata (2013)* tvrdí, že geografické informační systémy nacházejí využití téměř ve všech oborech lidské činnosti, k nejvýznamnějším z nich patří např. veřejná správa, přírodní zdroje, inženýrské sítě, doprava nebo obrana. *Davis (2000)* doplňuje, že technologie GIS pomáhá lidem při lepším rozhodování v mnoha oblastech, jako je zemědělské řízení, správa přírodních zdrojů a sledování životního prostředí.

GIS vám pomůže odpovědět na otázky a vyřešit problémy při pohledu na vaše data, a to způsobem, který se dá rychle pochopit a snadno sdílet (*Esri, 2013*).

V historii technického vývoje se v počítačové grafice oddělily geografické informační systémy od počítačového návrhářství (CAD) a přijaly i nástroje

na zpracování digitálního obrazu. Následně těžily z pokroku ve vývoji řízení databázových systémů (DBMS). Současně podporují počítačovou kartografii (CAC) a využívají dálkového průzkumu Země (DPZ) (Kolář 2003).

Obr. 5 Vztah mezi GIS, DBMS, DPZ, CAC a CAD



zdroj : (Kolář 2003)

#### 4.1. ArcGis

ArcGIS je označení systému firmy ESRI (Environmental Systems Research Institute), kterou v roce 1969 založili v Kalifornii Jack a Laura Dangermondovi. ESRI se v 70. letech 20. století věnovala vývoji základních principů GIS a v roce 1981 uvedla na trh svůj první systém ArcInfo, jehož verze PC ARC/INFO byla v roce 1986 dostupná i pro stolní počítače. Začátkem 90. let se na trhu objevil její další desktop produkt – ArcView GIS. (Ruda, 2010). Esri (2013) doplňuje, že po roce 1990, přepracována ARC / INFO, aby se rozvíjely modulární a škálovatelné GIS platformy, které by fungovaly jak v jednotlivém počítači, tak v rámci celého podniku. Výsledek byl ArcGIS. V roce 2010 byla na trh uvedena verze ArcGIS 10, která s sebou přinesla dosud nekomplexnější a nejucelenější systém GIS (Arcdata 2013). Esri snaží, aby se GIS stal pro všechny dostupnější zavedením ArcGIS Explorer, který slouží jako bezplatný nástroj pro prohlížení a sdílení geoprostorových informací. Další volné prohlížeče budou následovat, včetně aplikací pro chytré telefony (Esri, 2013).

## 5. Popis katastrálního území Kokořov

Jako zájmovou lokalitu jsem si zvolil katastrální území Kokořov. Pro analýzu vývoje cestní sítě jsem si tuto lokalitu vybral z důvodu, že v obci žiji a okolní území dokonale znám. Tato obec se nachází v Plzeňském kraji, přibližně 30 km jižně od Plzně. Obec je jednou ze čtyř obecních částí ve správním obvodu městyse Žinkovy. Při posledním sčítání obyvatel v roce 2011 bylo v obci 90 obyvatel.

Obr. č. 6 Kokořov a okolí



zdroj : ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

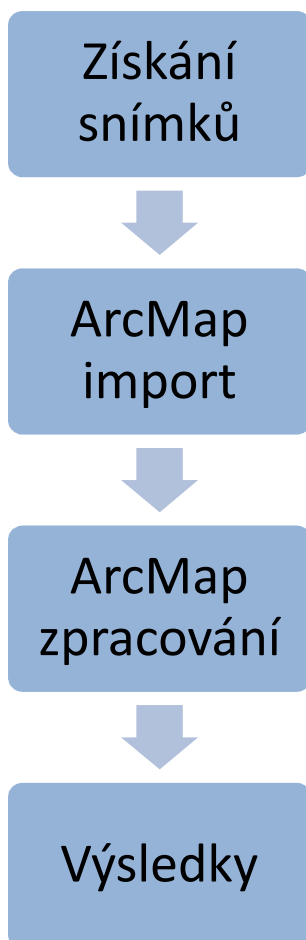
V katastrálním území se nachází obec Kokořov, statek Žitín, dále osada Ovčín a část obce Březi. Celým územím prochází silnice II/230 a to na úseku Nepomuk – Přeštice. Tato komunikace momentálně prochází rekonstrukcí a přímo v Kokořově je prováděna přeložka silnice nad severní okraj obce. Dále zde prochází silnice III.třídy místního významu spojující obec s vedlejšími obcemi Žinkovy a Jarov. Jižním okrajem obce protéká řeka Úslava. Do této řeky přitéká několik bezejmenných potoků z celého území. Nejvýznamnější z nich je ze 2/3 regulovaný potok, který je levostranný přítok řeky, protékající středem obce a odvádějící vodu z velké části lesních a zemědělských pozemků nad obcí.

Obec byla údajně založena rodem Kokořovců z Kokořova přibližně ve 12. století. První písemná zmínka je z roku 1379. Obec od počátku své existence vystupovala jako obec zemědělská s drobnými řemeslníky. Na začátku roku 1957 bylo založeno Jednotné zemědělské družstvo Kokořov. Po krátké době samostatného

hospodaření došlo, v rámci celorepublikového slučování malých družstev do větších, ke sloučení tří nejbližších družstev. Byly to JZD v Žinkovech, Březí a právě v Kokořově. Toto nové družstvo dostalo název JZD 40. výročí KSČ Březí a centrální středisko bylo na statku Žitín. V jednotlivých obcích se nacházely samostatné zemědělské objekty pro chov dobytka. Okolo roku 1975 byla započata výstavba areálu s velkokapacitním kravínem severně od obce Kokořov. Tento objekt v současnosti využívá zemědělské družstvo, které zároveň obhospodařovává část katastrálního území. O zbytek zemědělské půdy se dělí několik soukromých zemědělců. Katastrální území má výměru 671,8318 ha. Komplexní pozemková úprava zde zatím neproběhla.

## 6. Metodika práce

### 6.1. Technologické schéma zpracování



Zdroj : (vlastní tvorba)

## 6.2. Metodický postup prací

Jedním z prvních úkolů této práce bylo určit, v jakých časových obdobích budu provádět samotnou analýzu. Přibližné stanovení let 1950, 1970, 1989 a 2010 jsem provedl terénním průzkumem mezi pamětníky a obyvateli Kokořova. Tyto získané informace jsem poté konzultoval s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem (VGHMÚř) v Dobrušce, kde jsem si objednal fotogrammetrické snímky pro analýzu ze dvou období. Po upřesnění požadavků jsem vybral snímky z mapování v roce 1971 a 1988. Bylo zde možné získat snímky také z prvního leteckého fotogrammetrického snímkování v roce 1938, ovšem toto snímkování bylo provedeno jen na části k.ú. Kokořov a samotný snímek lokality nedosahoval potřebné kvality. Snímky okolo roku 1950 jsem stáhnul z Národního geoportálu INSPIRE, kde území je složené ze snímků z let 1951, 1952 a 1956. Současné snímky území jsem objednal z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) v Praze.

Takto získané snímky bylo dále potřeba upravit. Snímky z geoportálu bylo potřeba stahovat v kvalitě, která byla vytvořena dostatečným přiblížením. V tom případě nebylo možné celé území obsáhnout jedním snímkem. Celé katastrální území jsem stáhnul pomocí 20 snímků, které jsem stahoval s dostatečným přesahem, aby bylo možné z těchto snímků vytvořit jeden snímek. Na snímcích z let 1971 a 1988 bylo potřeba odstranit rámové údaje z fotogrammetrických kamer. Všechny tyto operace jsem provedl v softwaru Zoner Photo Studio 13.

Následně ke snímkům z ČÚZK jsem přiřadil souřadnicový systém S-JTSK. Poté jsem provedl georeferencování zbylých rastrových podkladů. To jsem vypracoval v softwaru ArcMap, konkrétně pomocí funkce Georeferencing. Na podkladě současných ortofo snímků jsem provedl georeferencování zbylých snímků z různých časových období. V zájmové lokalitě jsem vyhledával identické body, jako jsou rohy budov, křižovatky cest apod., které jsem následně georeferencoval na sebe. K transformaci snímků jsem použil afinní transformaci (1. řád polynomu) a to vždy s nejméně 8 vlíčovacími body. Dále jsem všem snímkům přiřadil souřadnicový systém S-JTSK.

Největší problémem při georeferencování byly při zpracování snímky z roku 1971, kdy nebylo možné snímky řádně slícovat. To má za příčinu, že v okrajových částech zájmového území sousední snímky na sebe dokonale nedoléhají. To přisuzuji

na tu dobu zastaralému technickému vybavení a také tomu, že pro celé území bylo potřeba 5 snímků, pro rok 1989 je potřeba jen 2 snímků a tyto problémy se tam neprojevily. Snímky z 50.let jsou již na geoportálu spojeny do bežešvé mapy a tedy práce s nimi při georeferencování je jednoduchá. Současné snímky jsou již přizpůsobeny pro práci v softwaru ArcGIS a tedy napojení snímků na sebe je bezproblémové a bezchybné.

V dalším kroku jsem provedl samotnou vektorizaci cestní sítě na všech snímcích. Pro každé období jsem provedl založení polyliniového shapefilu. Cesty byly rozděleny do dvou skupin a to jako zpevněné a nezpevněné. Vektorizaci jsem vždy prováděl ve středové linii komunikace. Výsledným vektorům jsem vypočetl v atributové tabulce, pomocí funkce Calculate Geometry, délku v metrech. U vybraných komunikací v určitých místech byla změřena šířka komunikace a ve výsledcích je porovnávána se současnou šířkou v terénu.

Analýzu výsledných dat zpracovával v programu Excel, kde jsem data zpracovával do jednotlivých tabulek a grafu. Porovnával jsem délku cestní sítě mezi jednotlivými obdobími a šířku jednotlivých cest v porovnání v současnosti a v historii.

## 7. Výsledky

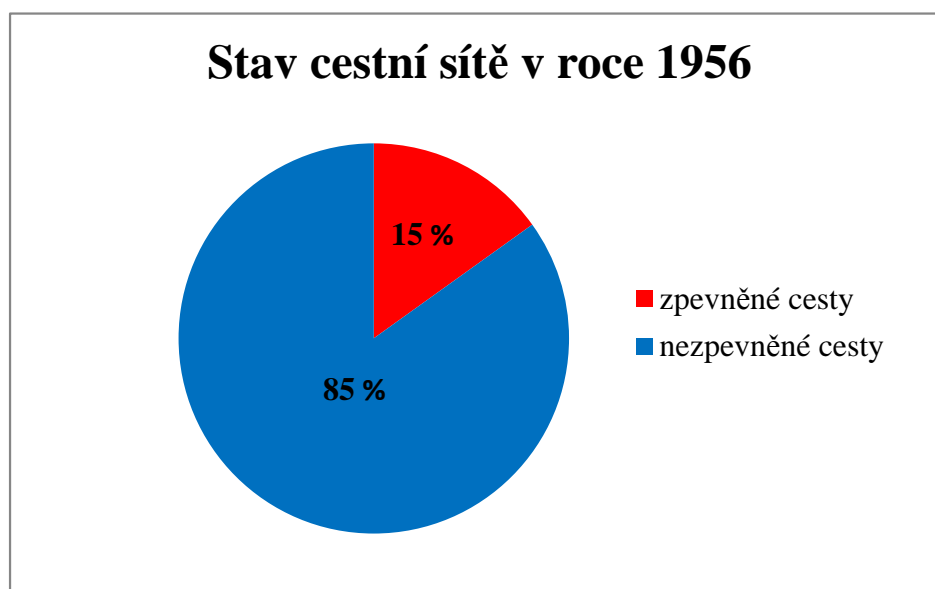
### 7.1. Délky cestní sítě

Zájmovým územím probíhá důležitá dopravní trasa II/230 Nepomuk – Bečov nad Teplou. Tu přímo v obci protínají dvě silnice III.třídy místního významu. Silnice 02011, která směřuje na sever a spojuje Kokořov s Jarovem a dále se napojuje na I/20. Druhá komunikace III.třídy 19117 z Kokořova směřuje na jih do Žinkov. Tyto silnice tvoří páteř cestní sítě celého katastrálního území.

#### 7.1.1. Popis stavu cestní sítě v roce 1956

V roce 1956 byla jedinou asfaltově zpevněnou komunikací, budoucí komunikace II/230, která byla vystavěna ještě před 2. světovou válkou. Ostatní cesty byly převážně nezpevněné, hlinité. Je zde ještě vidět rozdrobená půdní drážba. Ke každému pozemku je ve většině případů dovedena polní cesta, která je buďto napojena na jinou, končí na TTP nebo se napojuje na lesní cestu. V tomto období se na území nachází celkem 27 km cest, z toho je 4,1 km cest zpevněných a 22,9 km nezpevněných.

Graf č. 1



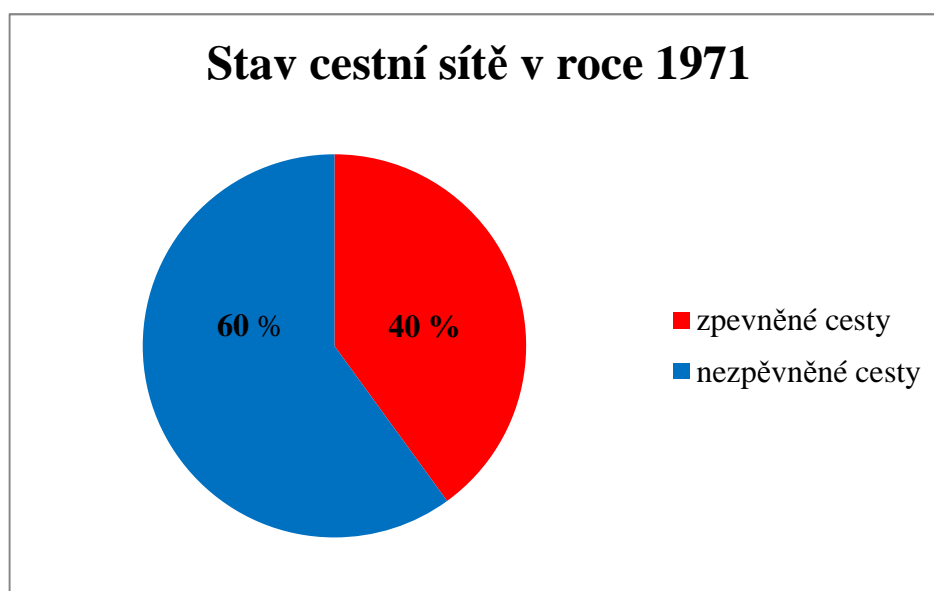
Zdroj:(vlastní tvorba)



### 7.1.2. Popis stavu cestní sítě v roce 1971

V rámci rozvoje venkova byly v roce 1970 vyasfaltovány takřka veškeré komunikace uvnitř obcí. Dále byly asfaltem zpevněny od předešlého sledování komunikace III.třídy mezi Jarovem, Kokořovem a Žinkovami. Jednou z nejdůležitějších přeměn z nezpevněné komunikace na zpevněnou prošla komunikace mezi statkem Žitín a obcí Žinkovy. Tím se mění poměr mezi zpevněnými a nezpevněnými cestami. Celkově však počet komunikací v území klesl oproti roku 1956, z důvodu scelování polí do větších půdních celků. V roce 1971 bylo v zájmové lokalitě 9,3 km zpevněných a 14 km nezpevněných cest. Celková délka cestní sítě v území byla 23,3 km.

Graf č. 2

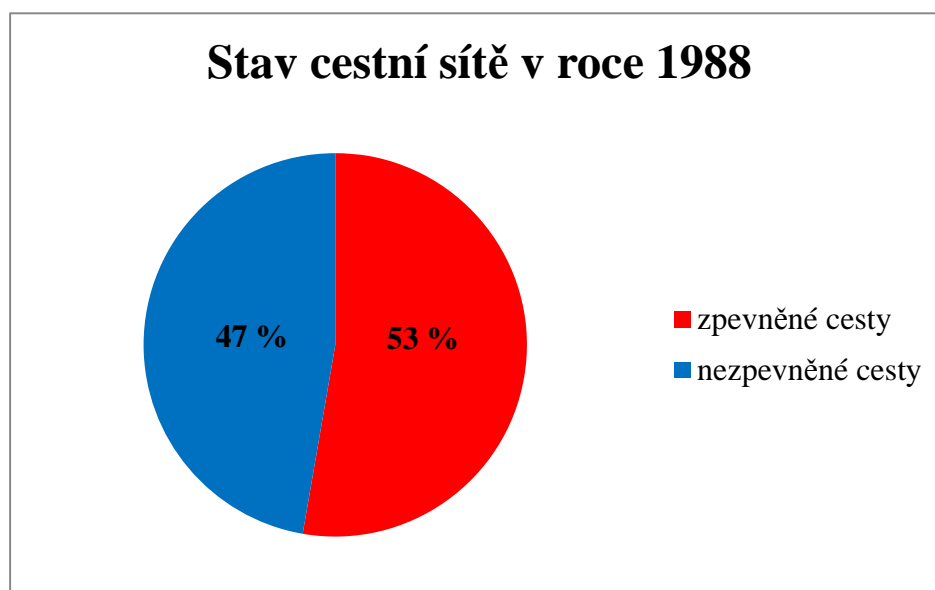


Zdroj:(vlastní tvorba)

### 7.1.3. Popis stavu cestní sítě v roce 1988

Mezi léty 1971 – 1988 již nedochází ke zpevňování dalších komunikací. V zájmovém území se tedy nachází 9,3 km zpevněných komunikací. Došlo ovšem opět k poklesu nezpevněných polních cest a to na 8,3 km. Je to zapříčiněno dalším scelováním půdních bloků. Celkové délka cestní sítě v roce 1988 je 17,6 km.

Graf č. 3

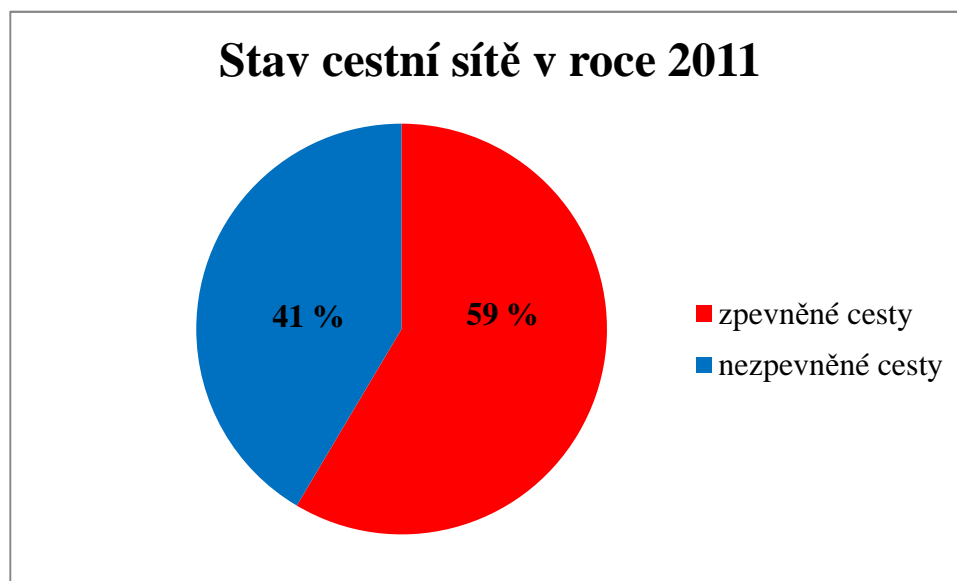


Zdroj:(*vlastní tvorba*)

#### 7.1.4. Popis stavu cestní sítě v roce 2011

Oproti roku 1988 byl zaznamenán další úbytek cest. Bylo to dáno především navrácením pozemků v restitucích, kdy ne každý vlastník začal na polích hospodařit a tím nevyužíval přilehlé polní cesty. Tím, že se o cesty nikdo nestaral a nebyly dopravně využívány, většina zarostla náletovými dřevinami nebo přilehlou doprovodnou zelení. Další neméně důležitý aspekt je, že cesty již neodpovídají rozměrovým parametrům moderní zemědělské techniky. Z tohoto důvodu se na několika místech, hned vedle původní cesty, vytváří cesta nová již po obdělávaném pozemku, a tedy negativně přispívá k utužení půdy a následnému eroznímu ohrožení v místě cesty. V současnosti má celá cestní síť 15,9 km. Torzo nezpevněné cestní sítě má 6,6 km. Zpevněné komunikace jsou v nezměněné podobě od roku 1971 a mají délku 9,3 km. V současné době dochází v území k rozsáhlé změně ve zpevněné cestní síti. Je to zapříčiněno stavbou přeložky komunikace II/230, která se posune nad severní okraj obce.

Graf č. 4

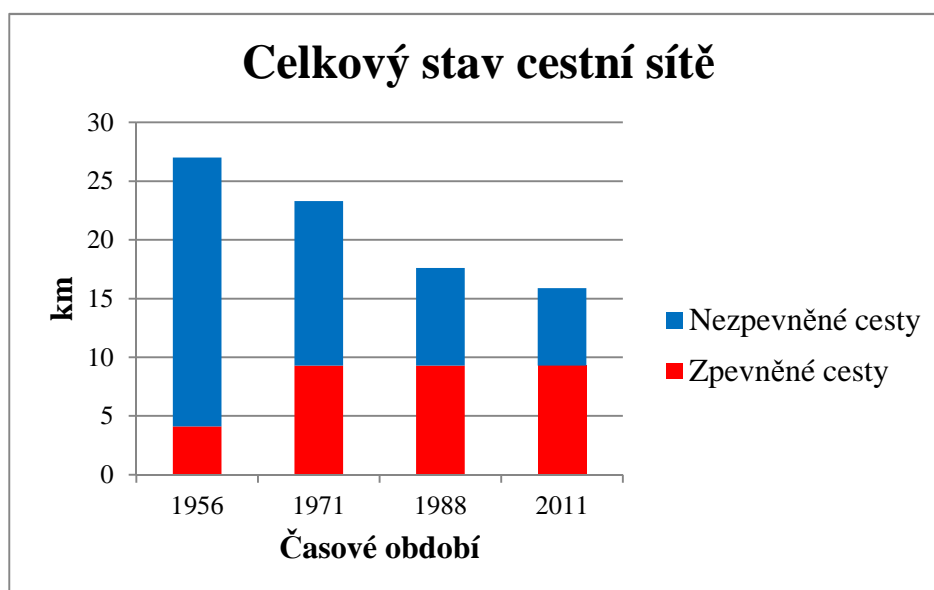


Zdroj:(*vlastní tvorba*)

#### 7.1.5. Celkový stav cestní sítě

Cestní síť v zájmovém území za posledních 60 let zaznamenala výrazný úbytek cest. Celkově z cestní sítě ubylo 41 % komunikací. Největší změnu zaznamenala polní cestní síť, která během sledovaného období měla úbytek o 71 %. Zbylé polní cesty jsou buďto v havarijním stavu, který již ani neumožňuje bezpečný průjezd anebo již zcela neodpovídají potřebám moderního zemědělství. Naopak zpevněné cesty mají vývoj ve sledovaném období zcela opačný. Byl zde zaznamenán růst, když mezi léty 1956 a 1971 v rámci rozvoje venkova, byly vyasfaltovány komunikace ve všech sídelních místech ve sledovaném území. Od té doby je hustota zpevněné cestní sítě konstantní.

Graf č. 5



Zdroj:(vlastní tvorba)

## 7.2. Šířka cest

Ve sledovaném území jsem provedl terénní měření šířek cest na předem stanovených profilech, šířky cest 1956, 1971 a 1988 jsem změřil na fotogrammetrických snímcích. Profily jsou zvýrazněny v mapových přílohách. Jednotlivá měření jsem prováděl na různých komunikacích. Je zde zastoupení zpevněné cesty, cesty v havarijním stavu, používané cesty nebo již skoro nepoužívané. Profily A, B, D jsou na polních cestách, které jsou již využívány jen minimálně a tím pádem pozvolna zarůstají okolní doprovodnou zelení. Profil C je na zpevněné komunikaci a díky tomu je zachovaná konstantní šířka. Na profilu E je patrné, že používaná cesta si takřka ponechává po dobu svého využívání původní šířku.

Tabulka č.2 Šířka cest v jednotlivých obdobích

Profil	Sledované období			
	1956	1971	1988	2011
<b>A</b>	4,5 m	4,5 m	4,0 m	3,5 m
<b>B</b>	4,5 m	4,0 m	4,0 m	3,5 m
<b>C</b>	5,5 m	6,5 m	6,5 m	6,5 m
<b>D</b>	5,0 m	5,0 m	4,5 m	3,5 m
<b>E</b>	5,0 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m

Zdroj : (vlastní tvorba)

## 8. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se věnoval analýze vývoje cestní sítě v katastrálním území Kokořov. Tato analýza byla provedena s využitím fotogrammetrických snímků zájmového území. V práci jsem se zaměřil především na vývojové etapy pozemkových úprav ve spojení s cestní sítí. Dále jsem se věnoval popisu a vývoji oboru fotogrammetrie, včetně způsobu zpracování fotogrammetrických snímků.

V praktické části práce je uvedena analýza vývoje cestní sítě v katastrálním území Kokořov za posledních 60 let. Z fotogrammetrických snímků jsem zjistil, že cestní síť se během i takto krátkého období velmi změnila. Původně rozmanitá a hustá cestní síť byla nahrazena sítí daleko jednodušší a řidší. Celková délka cest podle snímků z roku 1956 dosahuje 27,0 km. V současnosti je tato délka 15,9 km, což je o 11,1 km méně než roce 1956. To bylo zapříčiněno především tvorbou velkých půdních celků. Dále byla provedena analýza šířek vybraných cest. Rozměry cest se měnily především v závislosti na jejich využívání. Komunikace, které jsou v určité míře stále využívané, si zachovaly svojí původní velikost. Zbytek cest se díky zarůstání okolní neudržovanou doprovodnou zelení zúžil. Tento špatný stav cestní sítě lze napravit komplexní pozemkovou úpravou, která zde ještě neproběhla. Vytvořené mapy v ArcGisu sloužící k analýze jsou přiloženy k práci.

Chtěl bych zde zdůraznit, že cestní síť na venkově vždy byla, je a bude důležitá. Polní cesty propojovaly obec s krajinou a umožňovaly dopravu z lesů, polí a luk. Tyto spojovací pouta ovšem po 2. světové válce byla na mnoha místech roztrhána. Krajina tím přicházela o mnoho prvků tvořící její rozmanitost. Dopravní síť v území není v dnešní době důležitá jen pro zemědělce hospodařící na přilehlých pozemcích, ale je významná i pro ostatní obyvatelstvo. Za příklady mohou být brány různé naučné stezky nebo cyklostezky.

## 9. Přehled literatury a zdrojů

1. BROUSEK, Jiří. *Pozemkové úpravy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1953, 396 s.
2. BURIAN, Zdeněk, CUDLÍNOVÁ, Eva, ČÍHAL, Libor a kolektiv. *Pozemkové úpravy v České republice*. Editor Jan Váchal, Jan Němec, Jiří Hladík. Praha: Consult, 2011, 207 s. ISBN 80-903482-8-9.
3. DOLEŽAL, Petr, PAVLÍK, Milan, STRÍTECKÝ, Luděk, DUMBROVSKÝ, Miroslav, MARTÉNEK, Jaroslav. *Metodický návod k provádění pozemkových úprav*. Praha, Mze –ÚPÚ, 2010, 170 s. Dostupný z WWW: [http://eagri.cz/public/web/file/49495/metodicky\\_navod.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/49495/metodicky_navod.pdf)
4. DUMBROVSKÝ, Miroslav. Využití návrhů a opatření v rámci PÚ. In: REPÁŇ, Peter. *Pozemkové úpravy na Slovensku II*. Prešov: Rokus s.r.o, 2007, s. 103-110. ISBN 978-80-89055-76.
5. DAVID, Davis. *GIS pro každého: Vytváření map na počítači*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2000, 112 s. ISBN 80-722-6389-7.
6. GALLO Petr. Z historie polních cest. *Pozemkové úpravy*. Praha: MZe ČR - Ústřední pozemkový úřad, 1994, roč. 3, č. 7, s. 4-5.
7. HÁNEK, Pavel, KOZA Petr, HÁNEK Pavel. *Geodézie pro SPŠ stavební*. 4. přeprac. a rozš. vyd., V Sobotáles vyd. 3. Praha: Sobotáles, 2010, 321 s. ISBN 978-80-86817-36-1.
8. JURÍK, L'ubomír, BENEŠ, Jaroslav, KOMPAN, František. *Lesné cesty*. Bratislava: Príroda, 1984, 395 s. ISBN 60-030-84.
9. KAUN, Miroslav, LEHOVEC, František. *Pozemní komunikace 20*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004, 233 s. ISBN 80-010-2874-7.
10. KOLÁŘ, Jan. *Geografické informační systémy 10*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 161 s. ISBN 80-010-2687-6.
11. KONŠIN, Michail, Dmitrijevič. *Letecká fotogrammetrie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1957, 328 s.
12. KOUŘIMSKÝ, Petr, SKŘIVANOVÁ, Zuzana. Studie efektivity polních cest realizovaných v návaznosti na pozemkové úpravy. *Pozemkové úpravy*. Praha: MZe ČR - Ústřední pozemkový úřad, 2011, roč. 19, č. 76, s. 5-10.
13. KUBEŠ, Jan. *Plánování venkovské krajiny*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. 186 s. ISBN 80-707-8358-3.

14. KUBEŠ, Jan. *Vybrané postupy krajinného plánování*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská universita, 1997, 248 s. ISBN 80-704-0229-6.
15. MARŠÍK, Zbyněk. MARŠÍKOVÁ, Magdalena. *Geodezie II*. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2002. 123 s. ISBN 80-7040-546-5.
16. MARŠÍKOVÁ, Magdalena, MARŠÍK, Zbyněk. *Dějiny zeměměřictví a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě v kontextu světového vývoje*. 1. vyd. Praha: Libri, 2007, 182 s. ISBN 978-80-7277-318-3.
17. MUCHOVÁ, Zlatica, KONC, L'ubomír. *Pozemkové úpravy: Postupy, přístupy a vysvětlení*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2010. ISBN 978-80-552-0426-0.
18. NĚMEC, Jiří, VRÁBLÍKOVÁ, Jaroslava, PRAŽÁKOVÁ, Libuše. *Pozemkové úpravy*. Vyd. 2. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2011, 131 s. ISBN 978-80-7414-373-1.
19. NĚMEČEK, Jaromír a kolektiv. *Pozemkové úpravy*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 1975, 300 s.
20. PAVELKA, Karel, HODAČ, Jindřich. *Fotogrammetrie 3: digitální metody a laserové skenování*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2008. 190 s. ISBN 978-80-01-03978-6.
21. PAVELKA, Karel. *Fotogrammetrie 1*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2009. 200 s. ISBN 978-80-01-04249-6.
22. PAVELKA, Karel. *Fotogrammetrie 2*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2011. 163 s. ISBN 978-80-01-04719-4.
23. PERLÍN, Radim. Venkov, typologie venkovského prostoru. In: *Česká etnoekologie: etnoekologické semináře v Liběchově*. Vyd. 1. Praha: Cargo Publishers, 1999. Symposium (Cargo Publishers). ISBN 80-238-4932-8.
24. RUDA, Aleš. *Úvod do studia geografických informačních systémů*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 173 s. ISBN 978-80-7375-427-3.
25. RYBÁRSKY, Ivan, ŠVEHLA, František, GEISSÉ, Erich. *Pozemkové úpravy*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1991, 357 s. Edícia stavebníckej literatúry. ISBN 80-050-0873-2.
26. SKLENIČKA, Petr. *Základy krajinného plánování*. Vyd. 2. Praha: Naděžda Skleničková, 2003, 321 s. ISBN 80-903-2061-9.

27. ŠMIDRKAL, Josef. *Fotogrammetrie*. Praha: Geodetický a kartografický podnik, 1986, 229 s. ISBN 29-610-86.
28. ŠMIDRKAL, Josef. *Fotogrammetrie a DPZ I*. 2.přepra.vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 1991.
29. ŠVEHLA, František, VAŇOUS, Miloslav. *Pozemkové úpravy*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 146 s. ISBN 80-010-1277-8.
30. TOMKO, Ján. Navrhovanie poľných ciest v kontexte projektu pozemkových úprav. In: REPÁŇ, Peter. *Pozemkové úpravy na Slovensku II*. Prešov: Rokus s.r.o, 2007, s. 58-71. ISBN 978-80-89055-76.
31. TOMSA, Karel. *Teoretické základy letecké fotogrammetrie*. Praha: Academia, 1984, 169 s.
32. VLASÁK, Josef, BARTOŠKOVÁ, Kateřina. *Pozemkové úpravy*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, 168 s. ISBN 978-80-01-03609-9.

#### **Právní předpisy a normy**

33. ČSN 73 6109. *Projektování polních cest*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
34. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
35. Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů

#### **Internetové zdroje**

36. History: History Up Close. *Esri: Gis Mapping Software,Solutions,Services,Map Apps, and Data* [online]. 2012 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: <http://www.esri.com/about-esri/history/history-more>
37. Fotogrammetrie: Fotogrammetrické mapování. *Geodis* [online].2011 [cit. 2013-02-11]. Dostupné z: <http://sluzby.geodis.cz/sluzby/fotogrammetrie>
38. Overview: What is GIS?. *Esri: Gis Mapping Software,Solutions,Services, Map Apps, and Data* [online]. 2012 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: [http://www.esri.com/what-is-gis/overview#overview\\_panel](http://www.esri.com/what-is-gis/overview#overview_panel)
39. GIS v oborech. ARCDATA. *Arcdata Praha: Geografické informační systémy* [online].2012 [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: <http://www.arcddata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/>



40. O společnosti: Dodávaný software. *Arcdata Praha: Geografické informační systémy* [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/o-spolecnosti/dodavany-software/>
41. *Mapy* [online]. 2013 [cit. 2013-03-29]. Dostupné z : <http://mapy.cz/#x=13.521229&y=49.500183&z=12>

## 10. Seznam zkratek

CAC	Computer aided cartography
CAD	Computer aided design
ČSN	Česká státní norma
ČUZK	Česky úřad zeměměřický a katastrální
DBMS	Database Management System
DPZ	Dálkový průzkum Země
HO	Hospodářská oblast
ESRI	Enviromental Systems Research Institute
GIS	Geografický informační systém
GPS/INS	Globální polohový systém / Inerciální navigační systém
HTÚP	Hospodářsko – technická úprava pozemků
JPÚ	Jednotná pozemková úprava
JZD	Jednotné zemědělské družstvo
KPÚ	Komplexní pozemková úprava
k.ú.	Katastrální území
PPÚ	Projekt pozemkové úpravy
PÚ	Pozemková úprava
SHTÚP	Souhrnné hospodářsko – technické úpravy pozemků
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
ŠPÚ	Souhrnné pozemkové úpravy
TTP	Trvalý travní porost
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad

## **11. Seznam obrázků**

Obrázek č. 1: Slučování zemědělských družstev do větších celků	str. 17
Obrázek č. 2: Paralelní systém	str. 26
Obrázek č. 3: Radiální systém	str. 26
Obrázek č. 4 : Okružní systém	str. 27
Obrázek č. 5 : Vztah mezi GIS, DBMS,DPZ, CAC A CAD	str. 35
Obrázek č. 6 : Kokořov a okolí	str. 36

## **12. Seznam grafů**

Graf č. 1: Stav cestní sítě 1956	str. 40
Graf č. 2: Stav cestní sítě 1971	str. 41
Graf č. 3: Stav cestní sítě 1988	str. 42
Graf č. 4: Stav cestní sítě 2011	str. 43
Graf č. 5: Celkový stav cestní sítě	str. 44

## **13. Seznam tabulek**

Tabulka č. 1: Návrhová kategorizace polních cest	str. 23
Tabulka č. 2: Šířka cest v jednotlivých obdobích	str. 44

## **14. Přílohy**

Příloha č. 1: Fotodokumentace současného stavu cestní sítě	
Příloha č. 2: Stav cestní sítě k roku 1956	
Příloha č. 3: Stav cestní sítě k roku 1971	
Příloha č. 4: Stav cestní sítě k roku 1988	
Příloha č. 5: Stav cestní sítě k roku 2011	

## **Příloha č. 1 Fotodokumentace současného stavu cestní sítě**



Foto č. 1 a foto č. 2 Pozůstatky po polních cestách



Foto č. 3 a Foto č. 4 Neprůjezdné původní cesty, díky kterým se vytváří nové cesty na přilehlém TTP



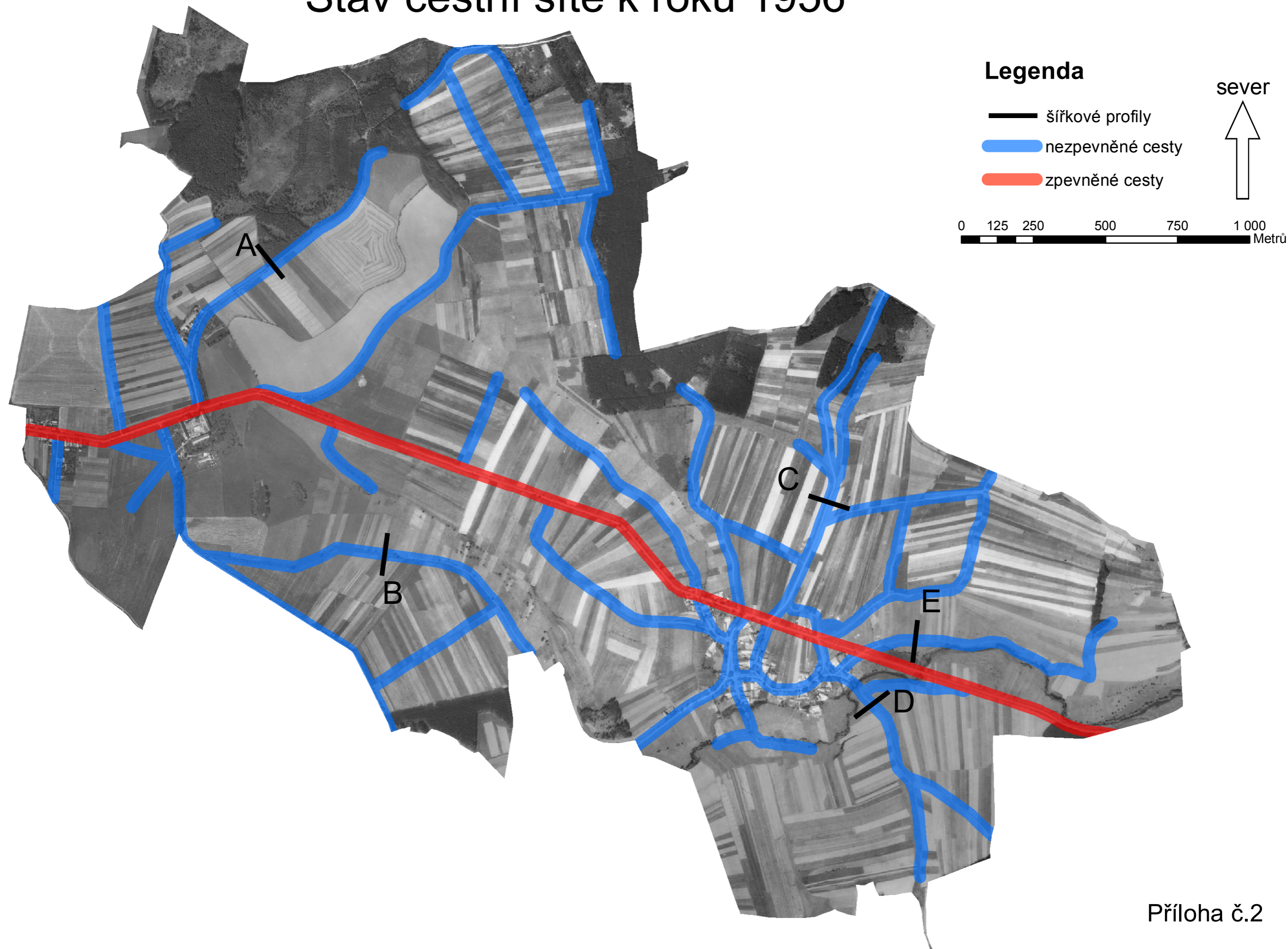
Foto č. 5 a foto č. 6 V současnosti využívaná nezpevněná polní cesta



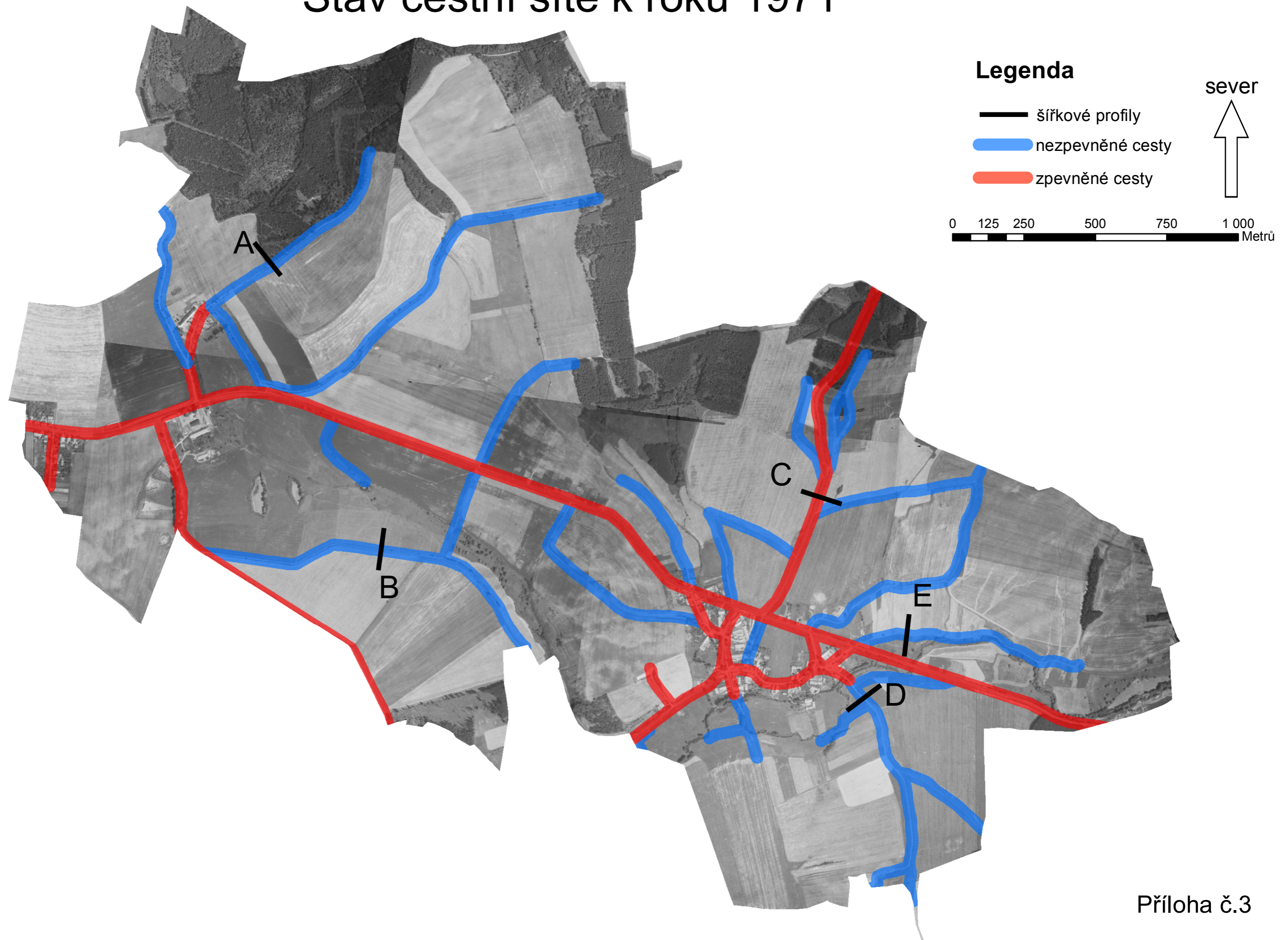
Foto č. 7 a foto č. 8 Stavba přeložky komunikace II/230

*Všechny fotografie v příloze pořídil autor.*

# Stav cestní sítě k roku 1956

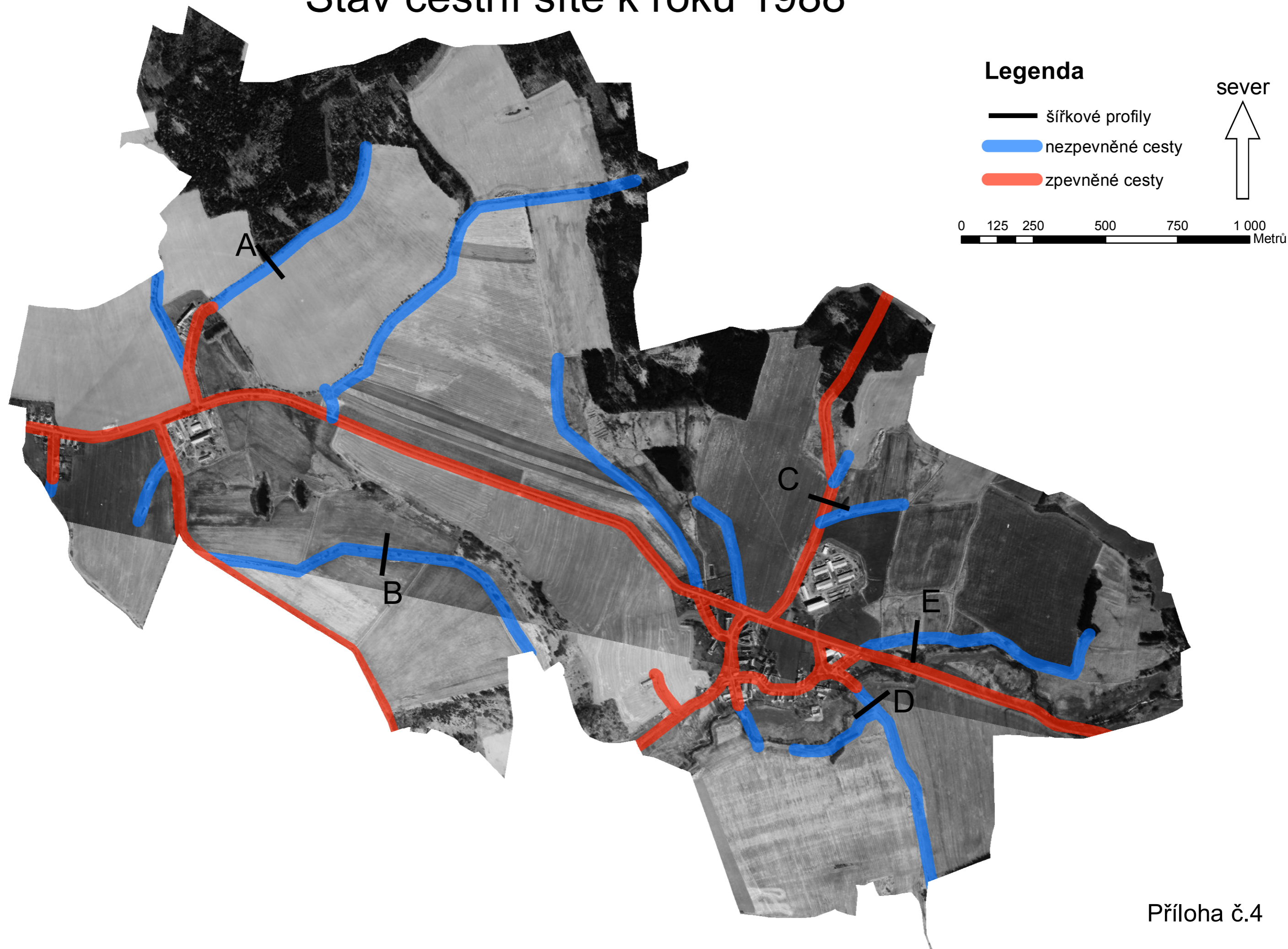


# Stav cestní sítě k roku 1971





# Stav cestní sítě k roku 1988



# Stav cestní sítě k roku 2011

