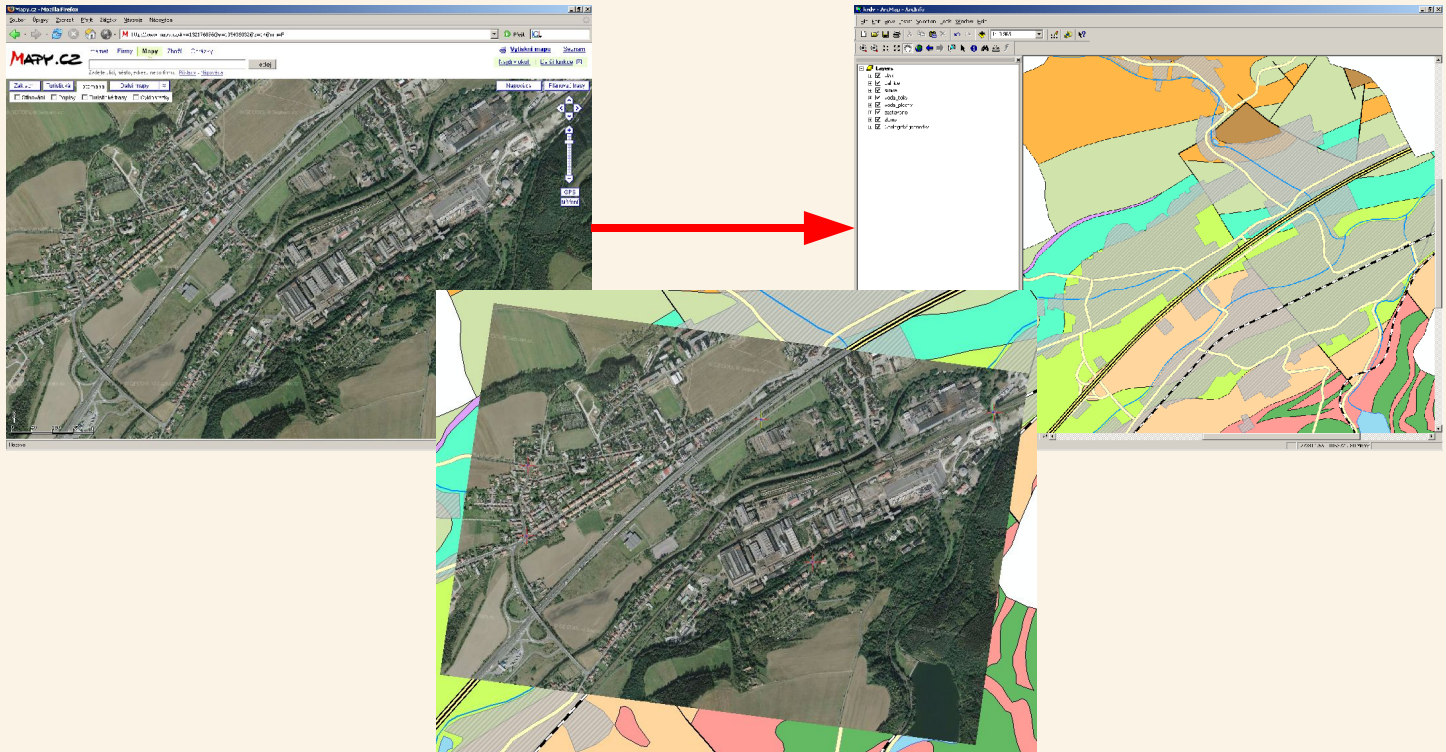


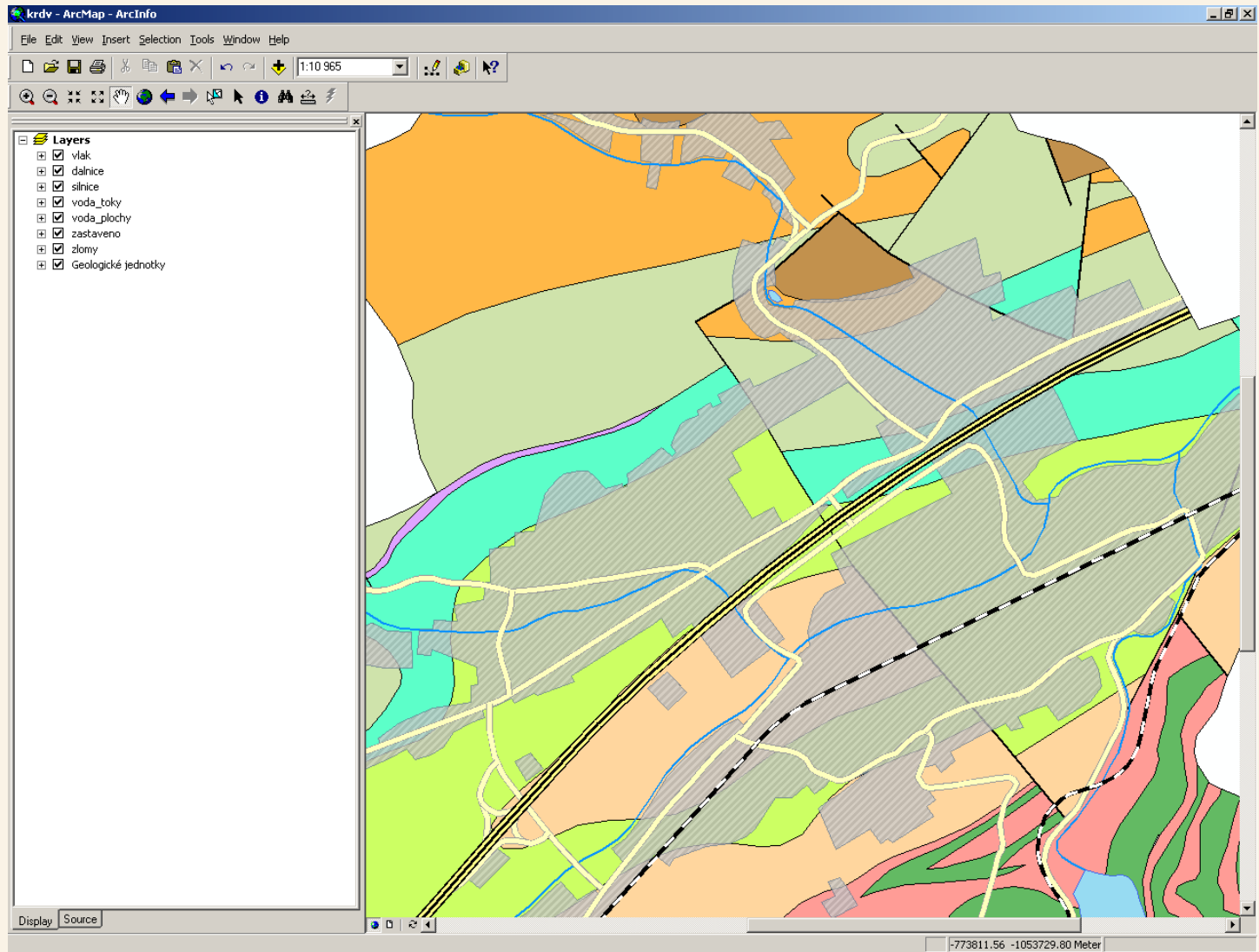
Rektifikace rastrových dat

Při rektifikaci převádíme rastrová data do příslušného souřadného systému tak, aby byly na svém správném místě a bylo možné tyto data kombinovat s jinými daty.

Například letecký snímek stažený z mapy.cz jako běžný obrázek nemá vlastní geografické souřadnice. Máme však k dispozici GIS a v něm vektorovou mapu v souřadném systému. Pomocí nástrojů rektifikace umístíme stažený letecký snímek do téhož souřadného systému a to tak, že určíme GISu alespoň tři totožné body na snímku a současně i ve vektorové mapě.

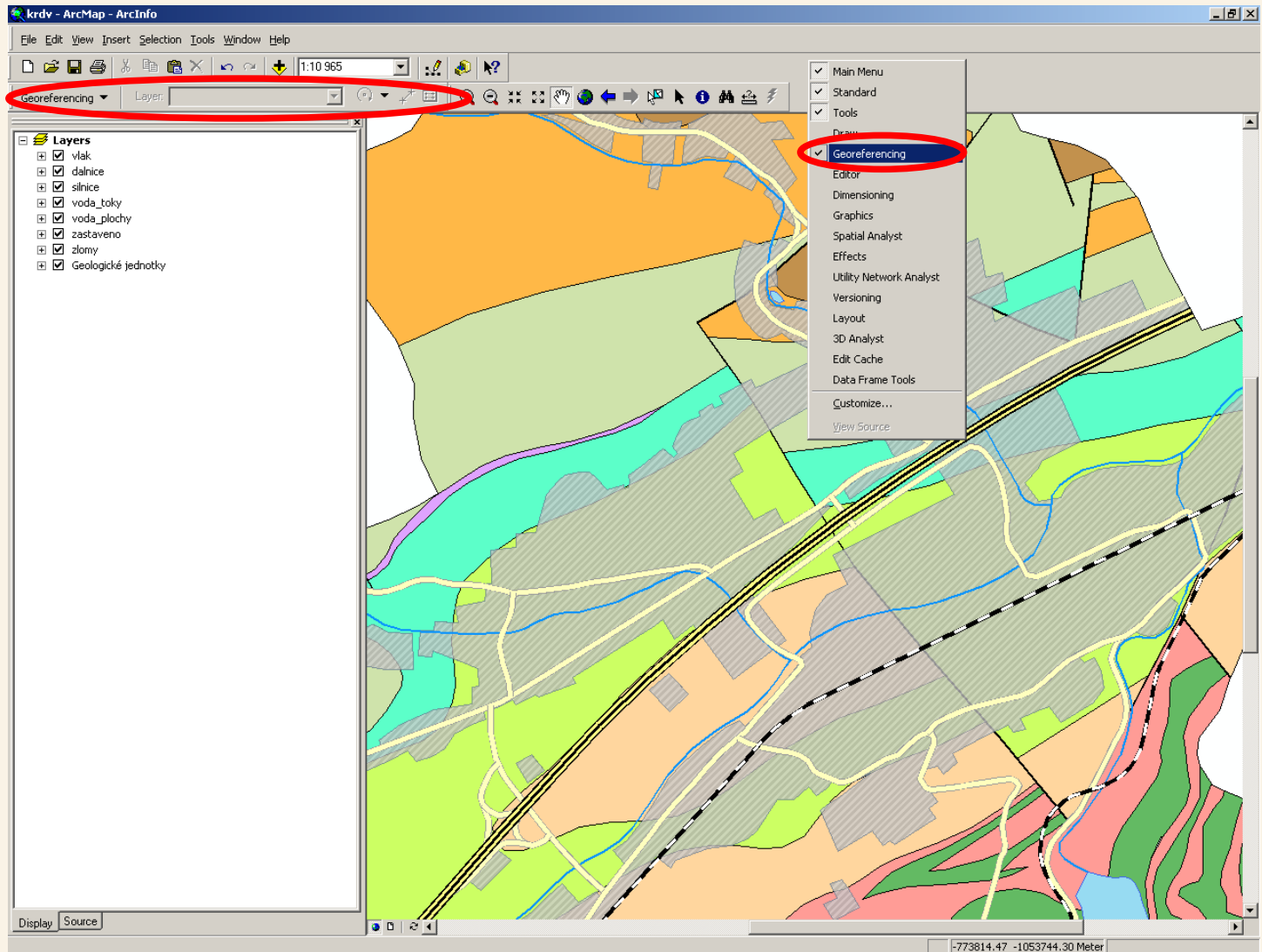


Máme vektorová data v souřadném systému



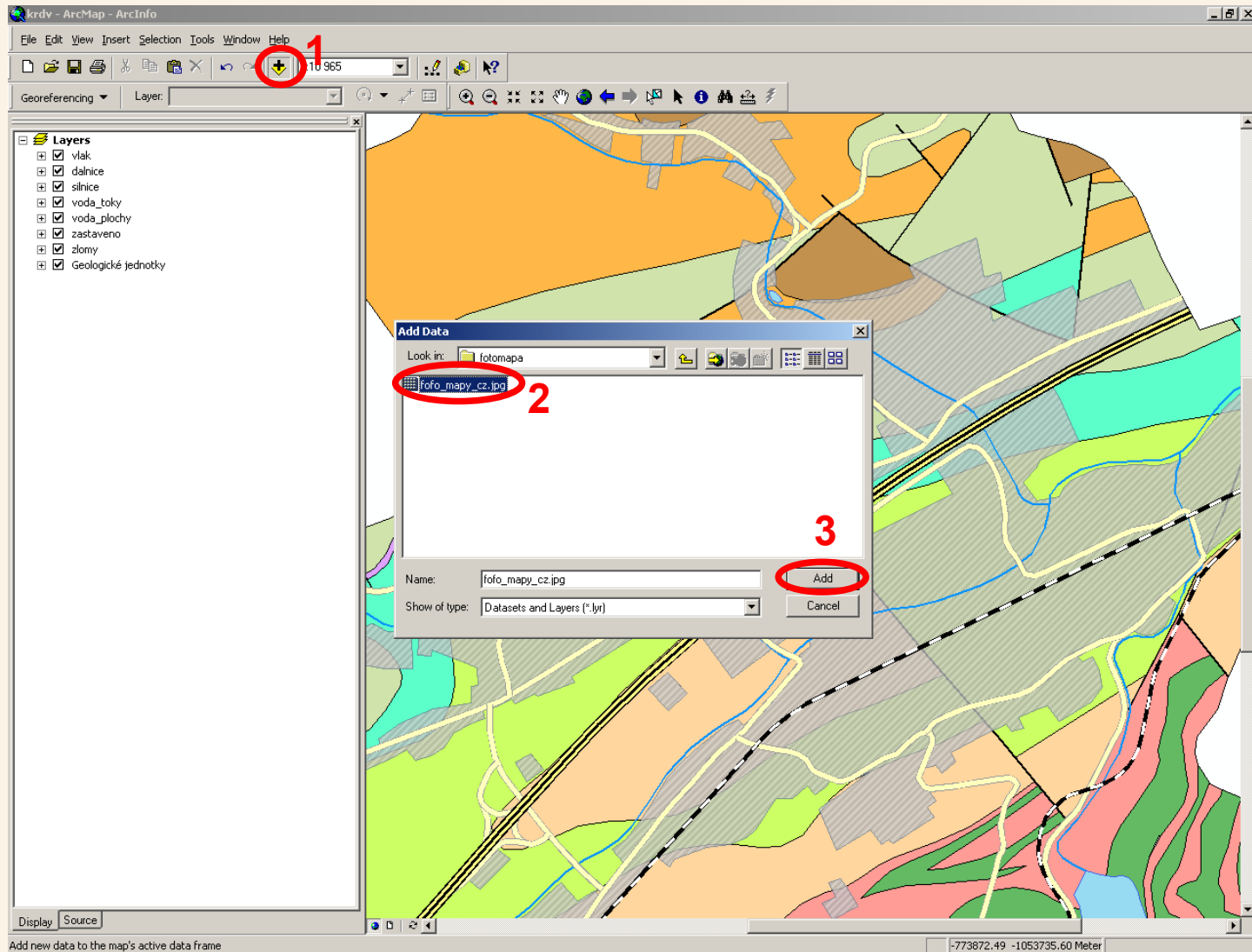
V příslušném souřadném systému máme k dispozici vektorovou mapu. S její pomocí budeme definovat správnou polohu leteckého snímku v témže souřadném systému – budeme provádět jeho rektifikaci.

Nástrojová lišta Georeferencing



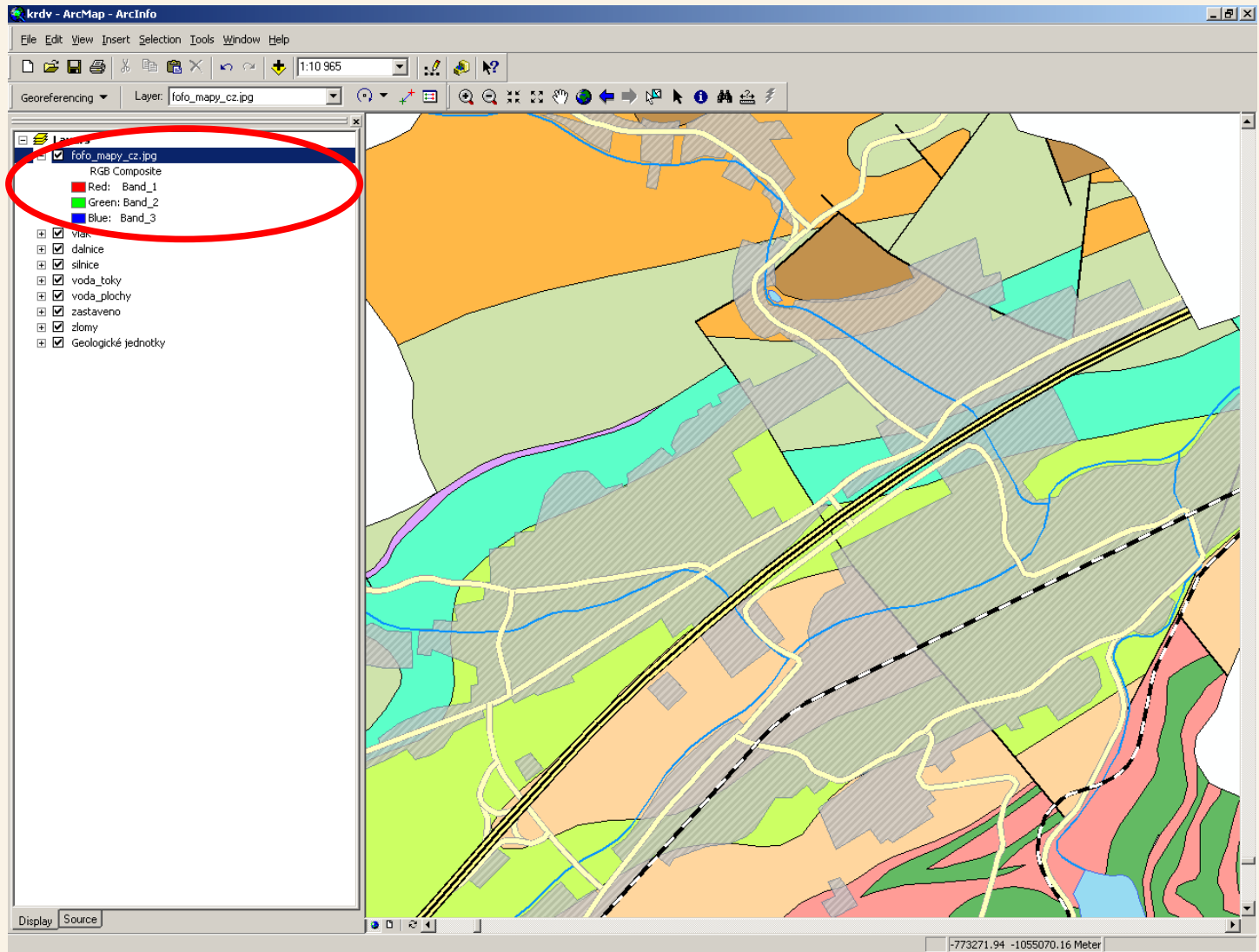
Při rektifikaci budeme pracovat s nástrojovou lištou georeferencing. Pokud ji nevidíme, můžeme si ji zapnout kliknutím pravého tlačítka myši do prázdné oblasti nástrojových lišt a následným zašknutím volby Georeferencing (nebo přes menu Tools > Customize > Toolbars).

Přidáme rastrová data k rektifikaci



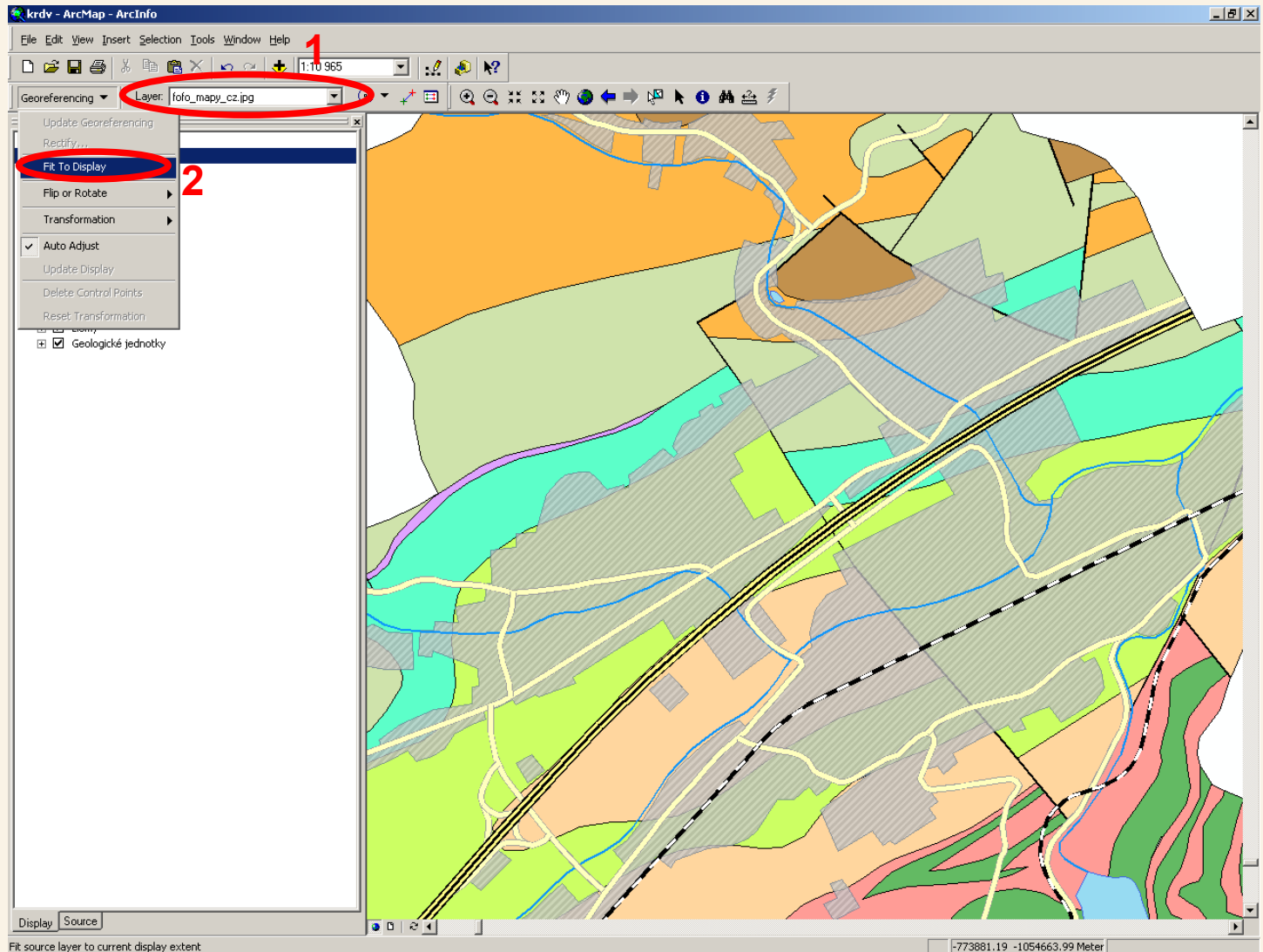
Pomocí nástroje Add data přidáme rastrová data (v našem případě stažený letecký snímek), která chceme rektifikovat (tedy správně umístit v příslušném souřadném systému).

Přidali jsme rastrová data k rektifikaci



Přidali jsme rastrová data (letecký snímek), která chceme rektifikovat. Protože stažený letecký snímek nemá dosud určenou správnou polohu v GIS, není vidět v tomto mapovém výřezu (snímek se nachází v počátečním bodě souřadného systému; v tomto případě je použit systém S-JTSK, který má počátek v Severním moři).

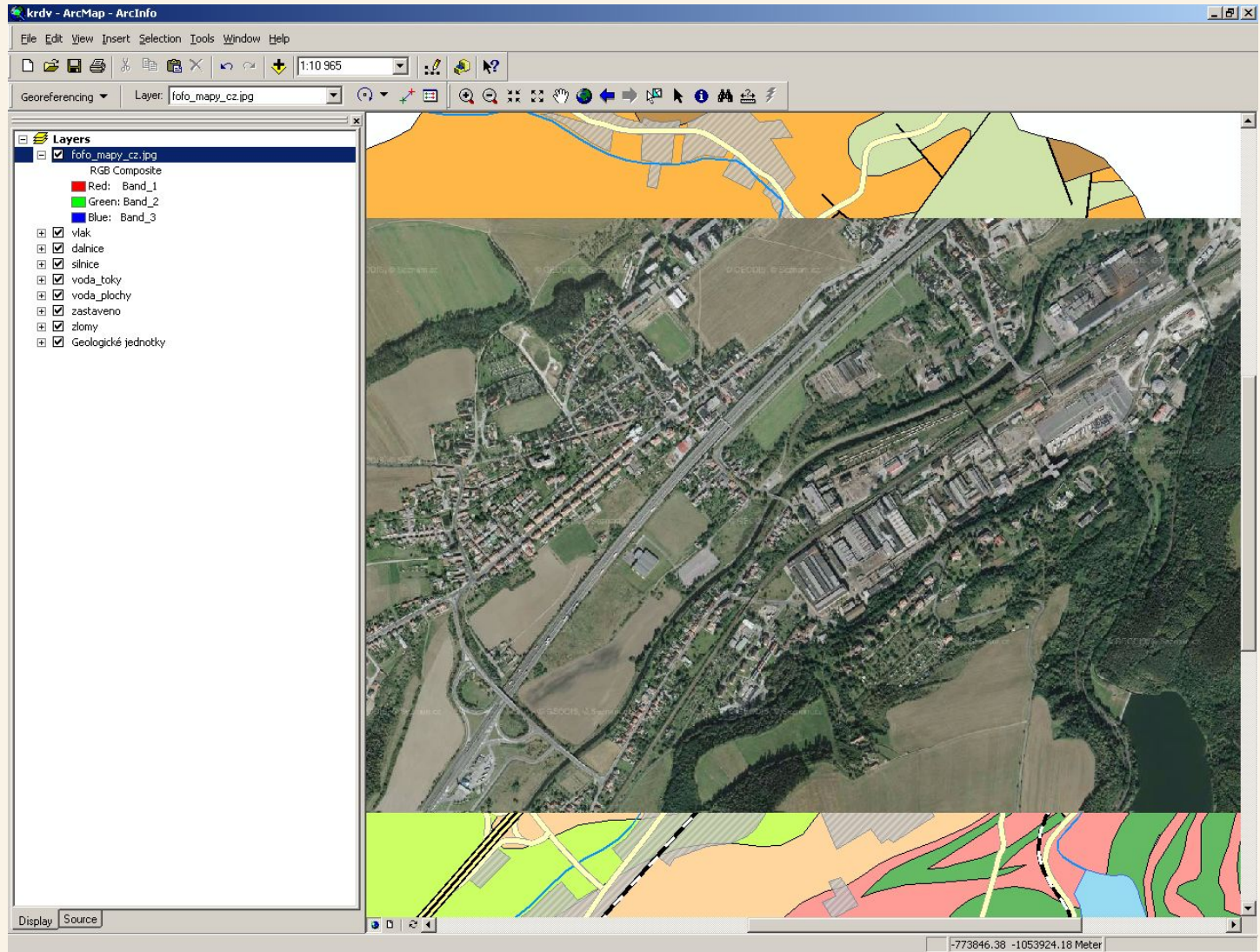
Začínáme s rektifikací - „přesuneme“ snímek k rektifikaci



Je nutné, aby byla správně nastavená hodnota v poli Layer v nástrojové liště Georeferencing – v tomto poli musí být zvolena ta vrstva, kterou chceme rektifikovat.

Následně v menu nástrojové lišty Georeferencing zvolíme příkaz Fit to display, který „přesune“ letecký snímek z počátku souřadného systému do aktuálně zobrazeného výřezu mapy (je tedy vhodné mít zobrazený výřez mapy, kam přibližně snímek patří).

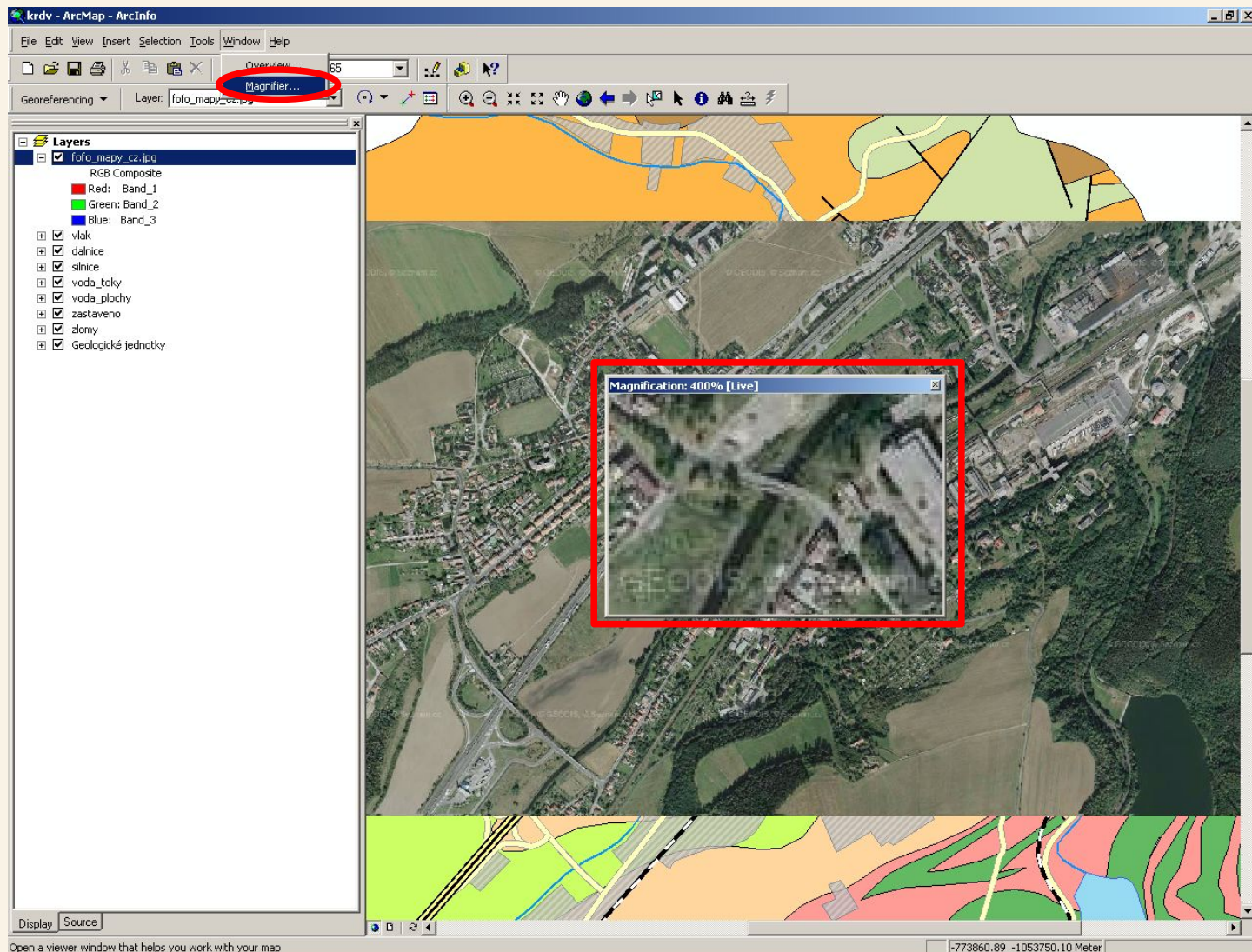
Letecký snímek je „přesunut“ do stávajícího výřezu mapy



Nerektifikovaný letecký snímek je nyní dočasně zobrazen v poloze odpovídající našemu současnému mapovému výřezu tak, aby bylo možné provést jeho rektifikaci.

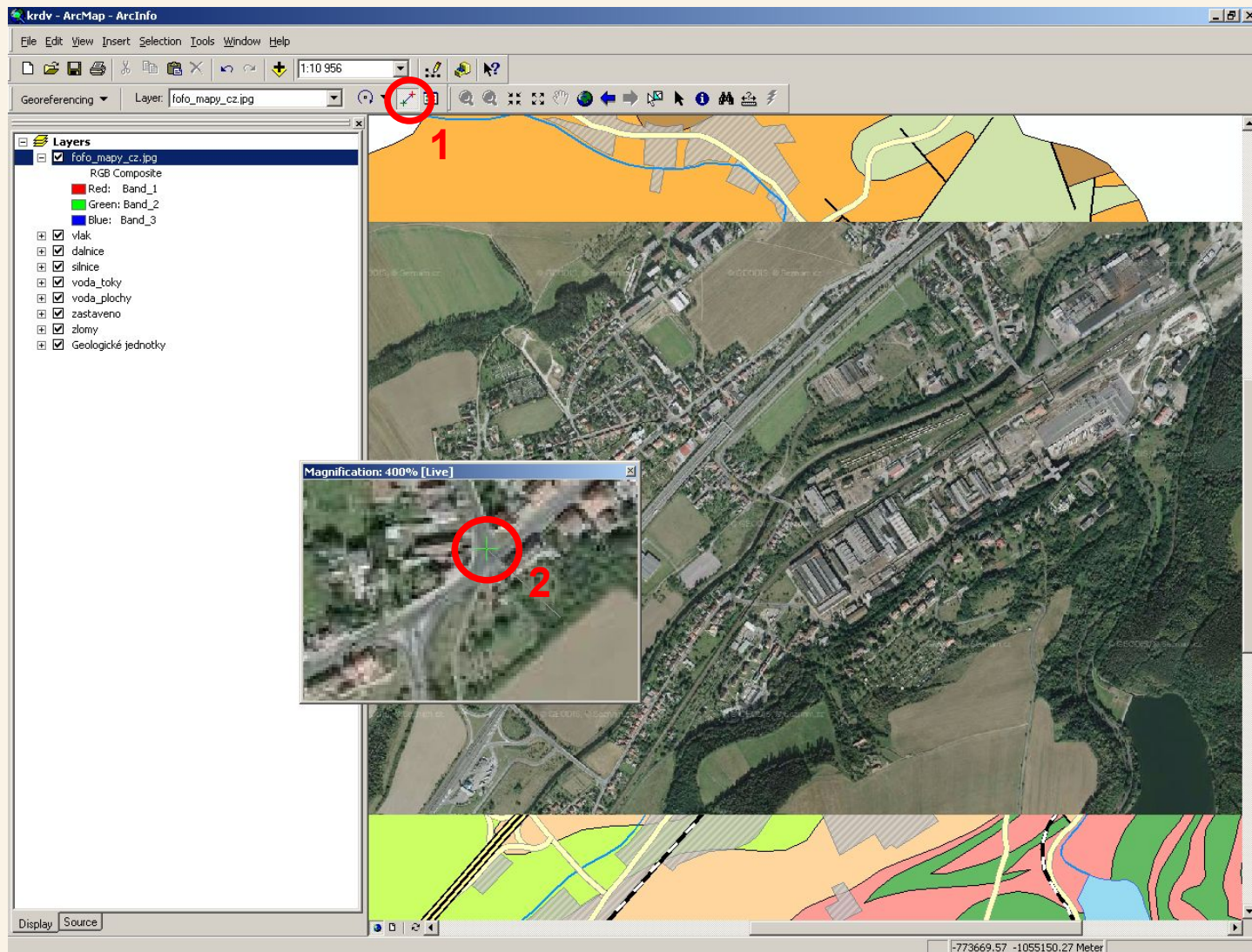
Rektifikaci budeme provádět určováním tzv. vlčovicových bodů – jedná se o sadu bodů, které jsme schopni přesně vyznačit jak v již rektifikovaném mapovém podkladu, tak i na dosud nerektifikovaném leteckém snímku.

Lupa nám pomůže pro přesnější určování vlčivovacích bodů



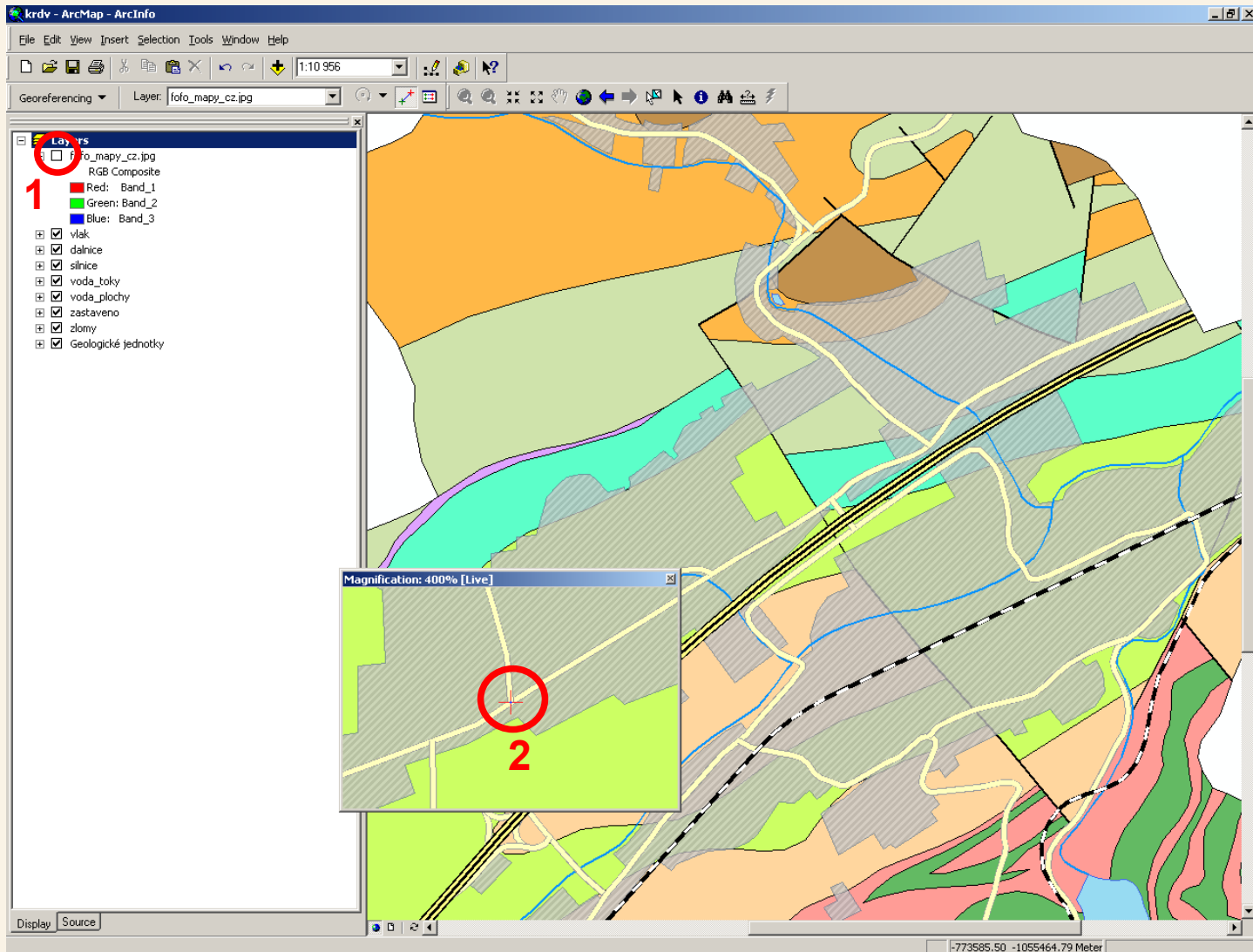
V aplikaci ArcMap si můžeme pomocí nástroje lupa zvětšit část mapy. Stačí v menu Window zvolit příkaz Magnifier a objeví se okénko lupy, ve kterém uvidíme zvětšenou tu část mapy, nad kterou se nachází střed okénka lupy. S okénkem lupy můžeme libovolně posouvat – stačí „chytnout“ záhlaví tohoto okénka a pohybovat s ním po obrazovce. Přesněji tak budeme moci určovat polohu vlčivovacích bodů.

Přidáváme vlíčovací body – 1. bod, nerektifikovaný snímek



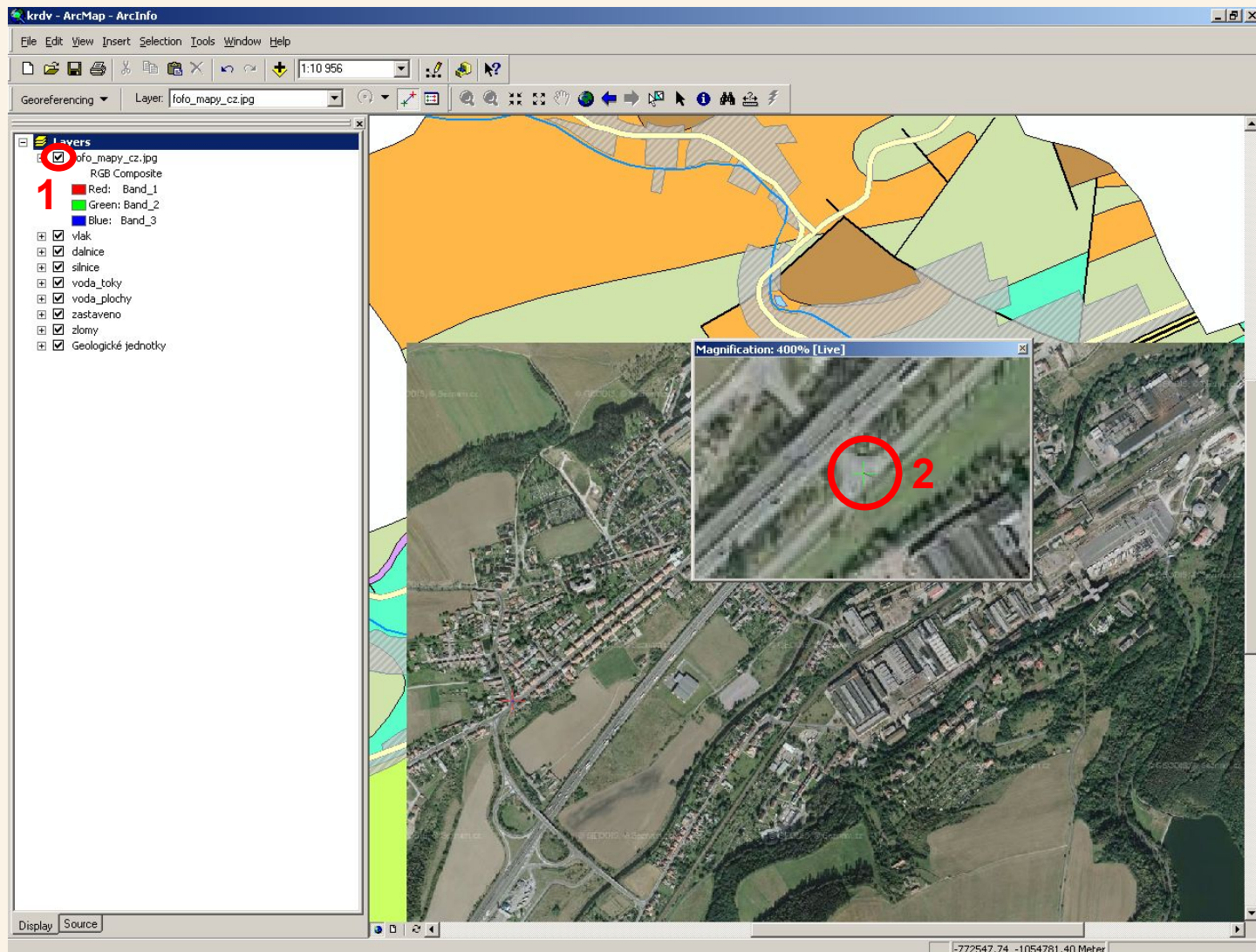
Na nástrojové liště Georeferencing zvolíme nástroj pro přidávání vlíčovacích bodů. Následně určíme první vlíčovací bod a to nejprve v té vrstvě, kterou rektifikujeme (v dalším kroku ten samý bod určíme na již rektifikovaném mapovém podkladu – toto pořadí se nesmí zaměnit!!!).

Přidáváme vlčovací body – 1. bod, rektifikovaný podklad



Vypneme viditelnost vrstvy s leteckým snímkem – tím uvidíme již rektifikovaná data (v tomto případě vektorový podklad) a na něm též určíme správnou pozici prvního vlčovacího bodu.

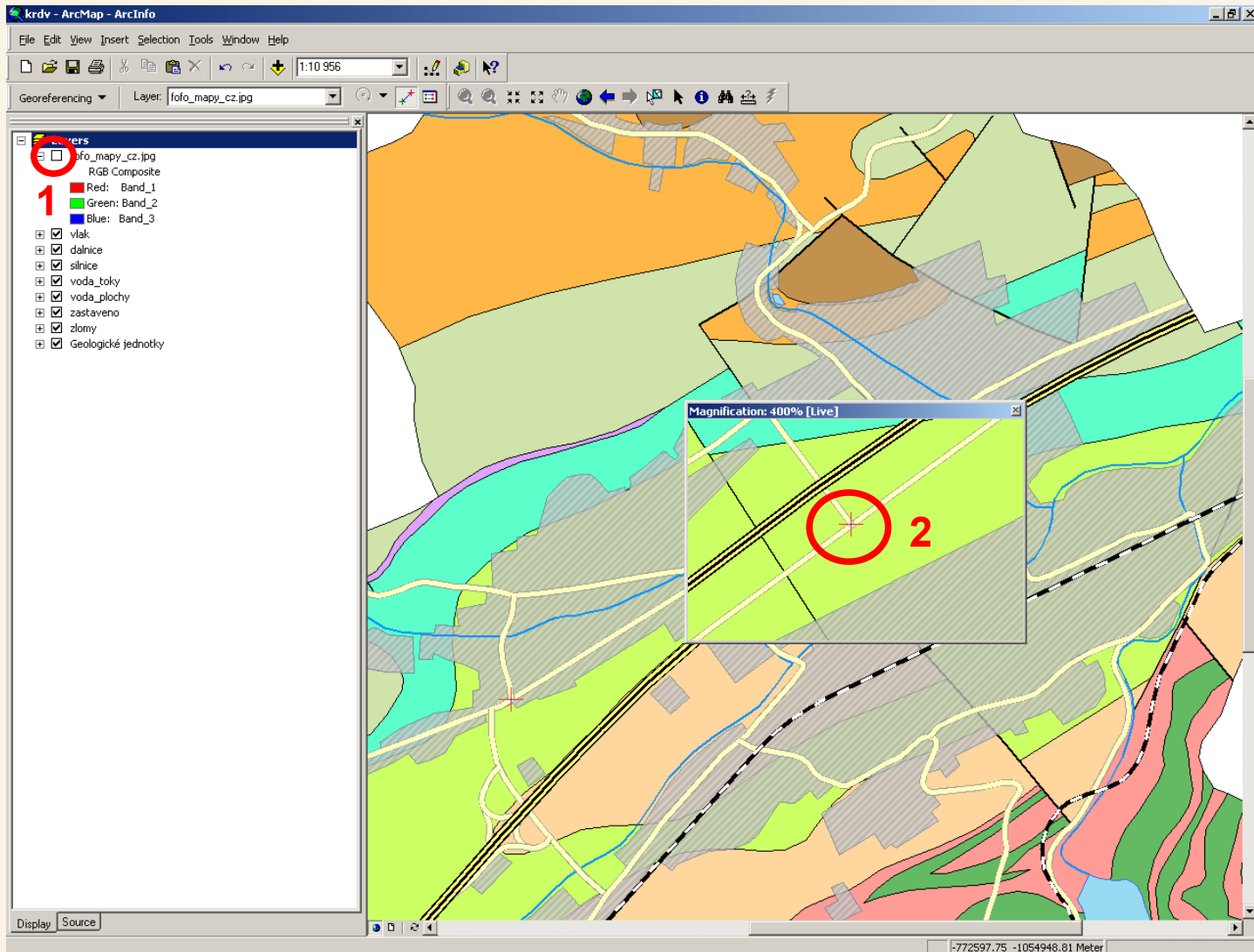
Přidáváme vřícovací body – 2. bod, nerektifikovaný snímek



Opět zapneme viditelnost vrstvy s leteckým snímkem – po jejím zobrazení si můžeme všimnout, že se snímek mírně posunul tak, aby vřícovací bod na snímku odpovídal jeho protějšku ve vektorové mapě.

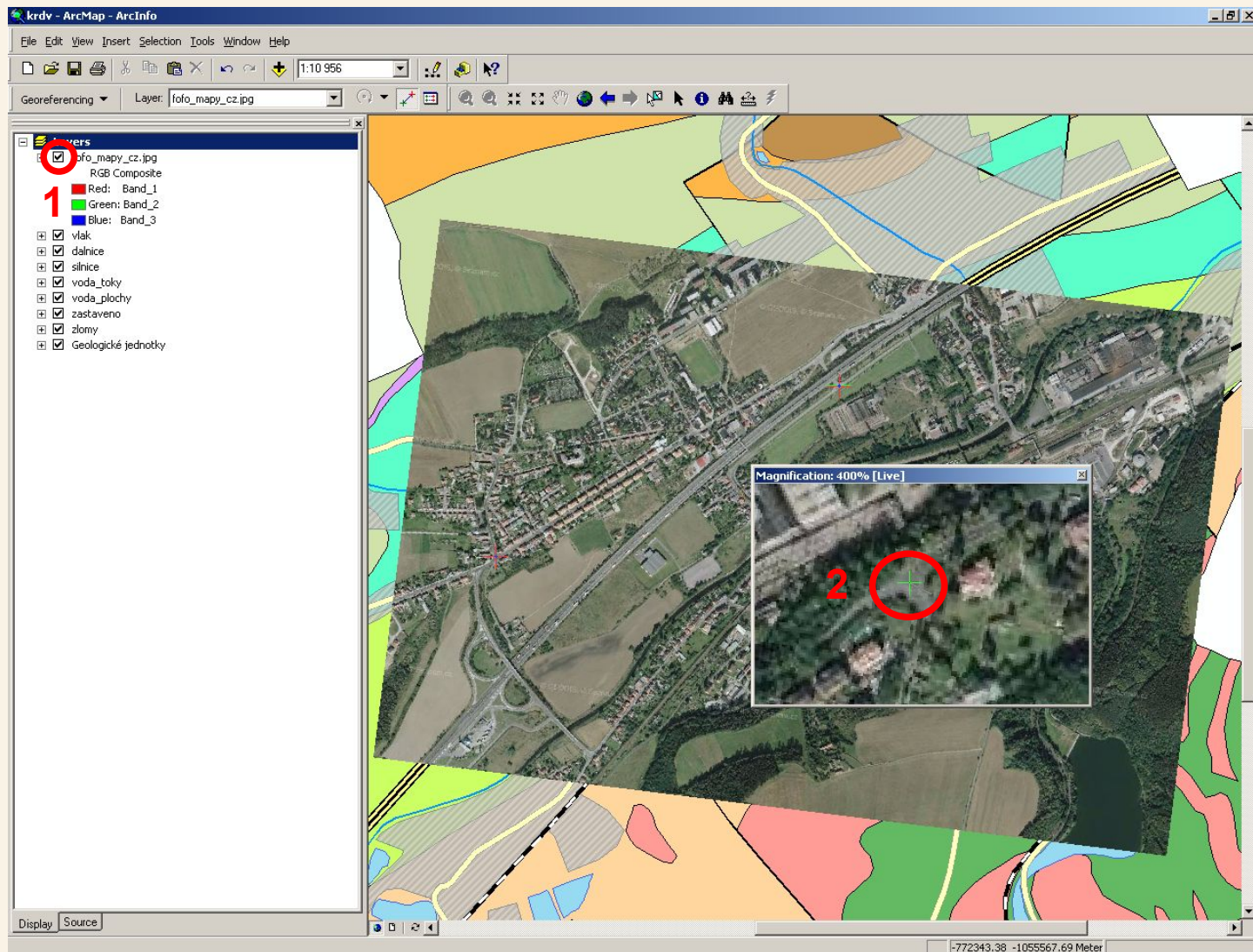
Dále přistoupíme k přidání druhého vřícovacího bodu.

Přidáváme vlčovací body – 2. bod, rektifikovaný podklad



Opět vypneme viditelnost vrstvy s leteckým snímkem a nad vektorovou mapou určíme správnou pozici druhého vlčovacího bodu.

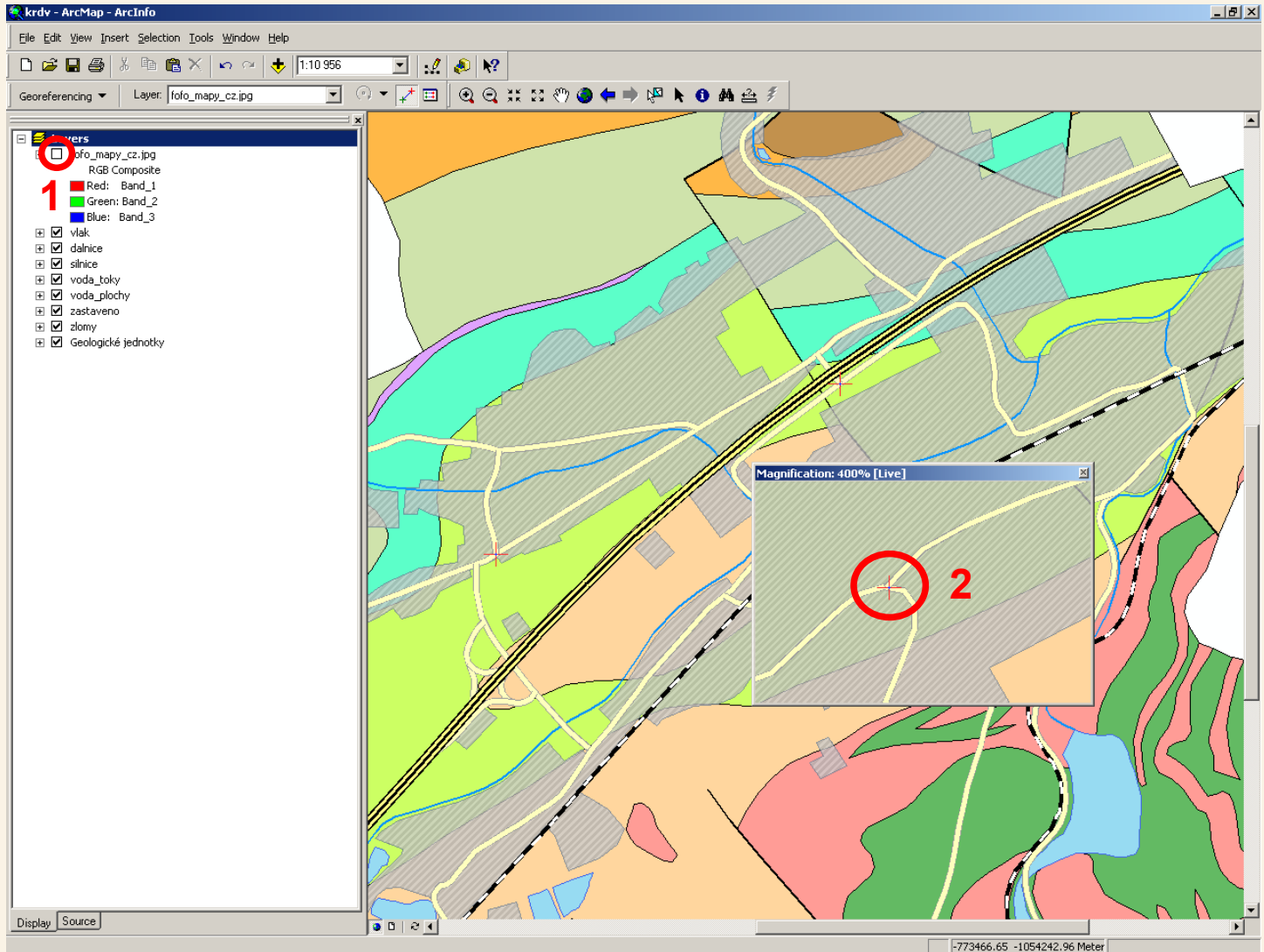
Přidáváme vlíčovací body – 3. bod, nerektifikovaný snímek



Opět zapneme viditelnost vrstvy s leteckým snímkem – po jejím zobrazení si můžeme všimnout, že snímek zrotoval a změnil velikost tak, aby vlíčovací body na snímku odpovídaly jejich protějškům ve vektorové mapě.

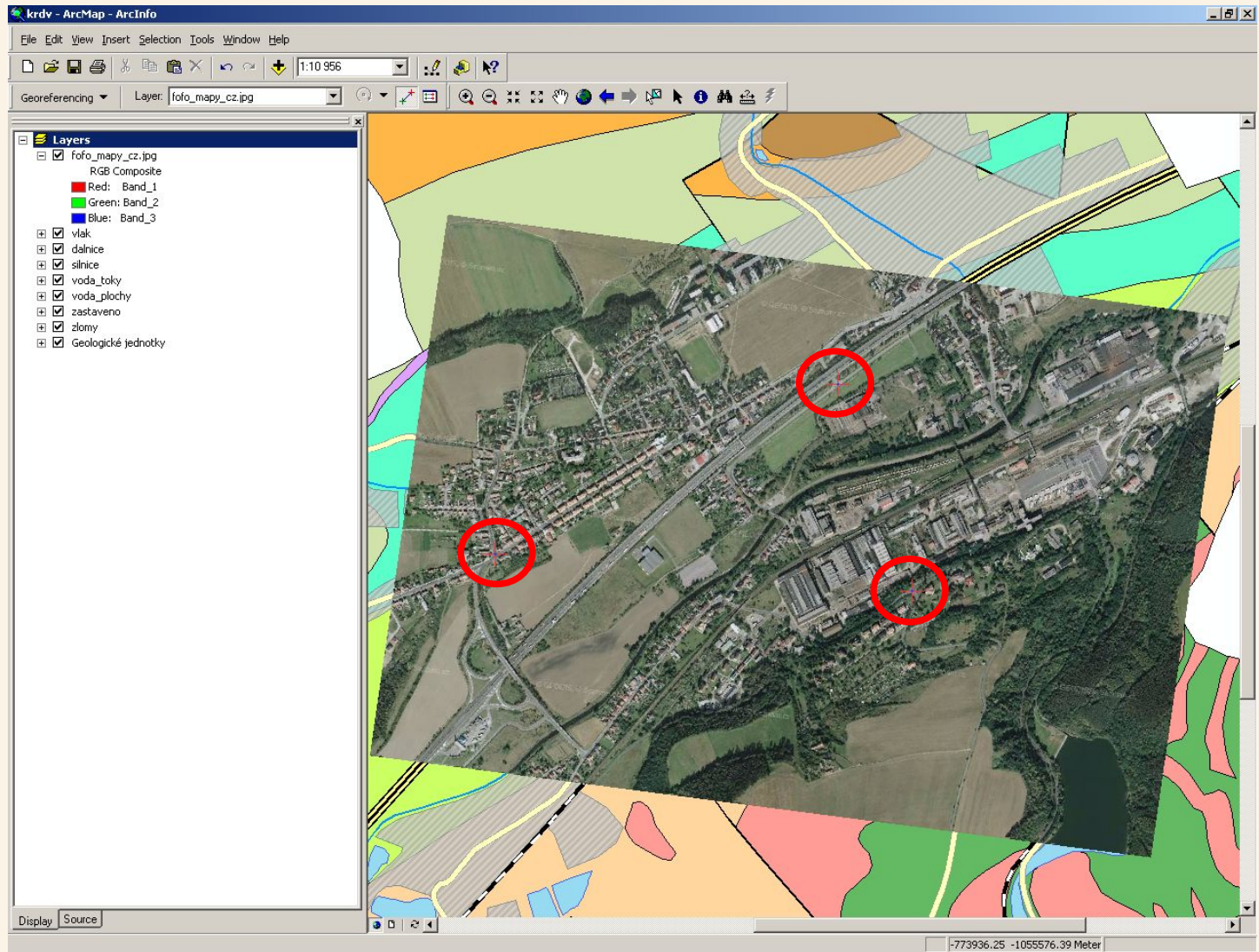
Dále přistoupíme k přidání třetího vlíčovacího bodu.

Přidáváme vlčovací body – 3. bod, rektifikovaný podklad



Opět vypneme viditelnost vrstvy s leteckým snímkem a nad vektorovou mapou určíme správnou pozici třetího vlčovacího bodu.

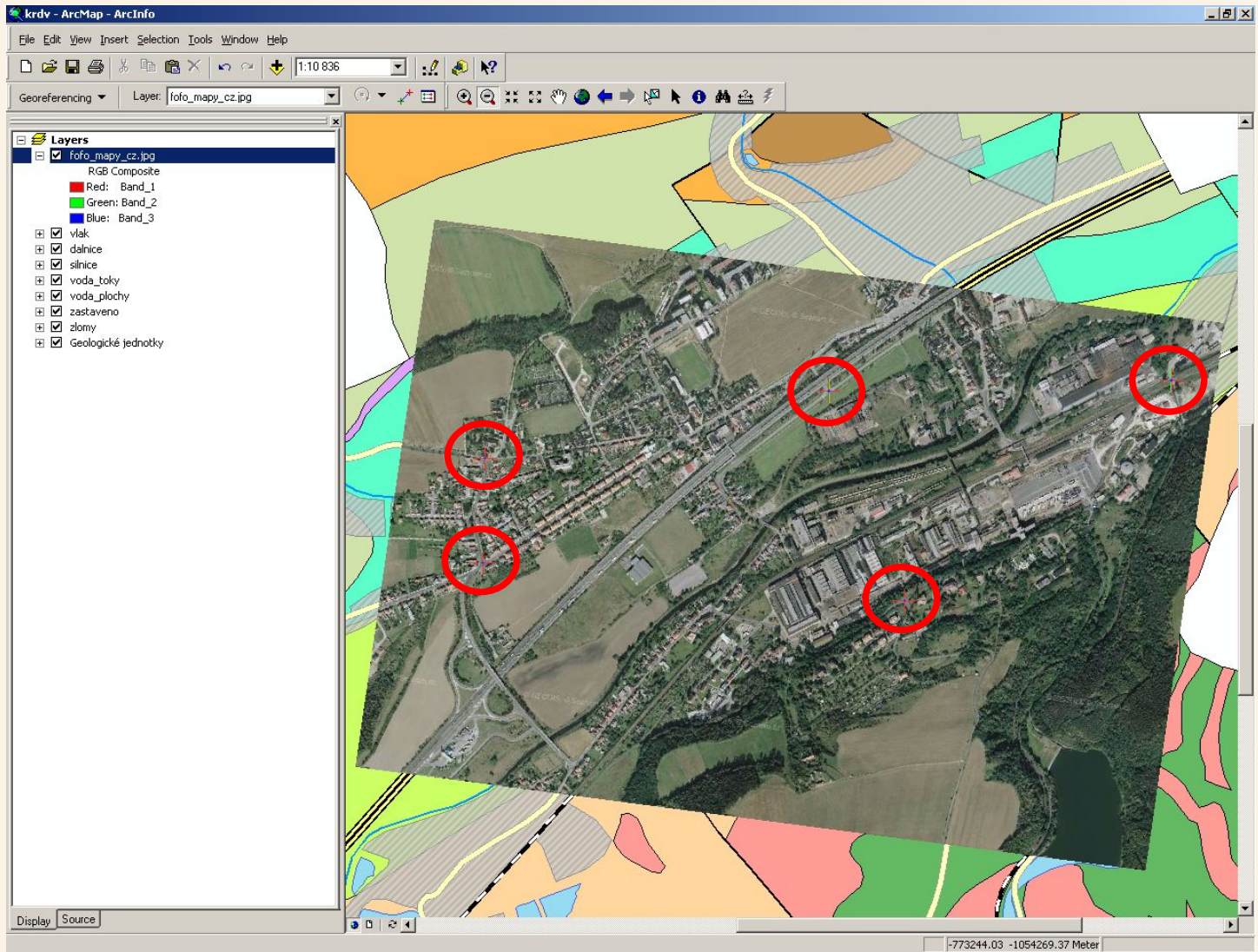
Máme tři vlíčovací body (minimální počet pro rektifikaci)



Vlíčovací body nám tak určují skutečnou polohu míst na leteckém snímku v souřadném systému se kterým v GIS právě pracujeme. Každý vlíčovací bod nejprve vyznačíme ve vrstvě, kterou rektifikujeme a poté v již rektifikovaných vrstvách.

Minimální počet bodů pro rektifikaci jsou tři. Nicméně chceme-li si být více jisti správností naší práce můžeme přidat více vlíčovacích bodů.

Přidání dalších vlčcovacích bodů (pro kontrolu)



Pro kontrolu jsme přidali další dva vlčcovací body. Standardně nastavený způsob rektifikace má jisté omezení pro deformaci snímku a kdybychom některý z bodů chybně určili, pak bychom to poznali díky tomu, že by body tak jak jsme je určili nebyly na svých místech (byla by překročena omezení pro deformaci snímku při rektifikaci a bodech bychom viděli posuny). Toto je možné poznat až od čtyř vlčcovacích bodů. V našem případě však body sedí a snímek při okrajích navazuje na vektrovou mapu.

Jak velká je chyba?

Link Table

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	141.605263	-481.723684	-773614.489995	-1055454.6397...	0.79770
2	611.671053	-170.210526	-772537.748312	-1054948.8052...	0.52763
3	766.161695	-456.349305	-772375.932820	-1055564.0680...	0.45011
4	1109.855784	-90.364617	-771591.152305	-1054916.9188...	0.42298
5	123.539408	-331.557408	-773606.824633	-1055146.3489...	0.68220

Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (Affine) Total RMS Error: 0.59357

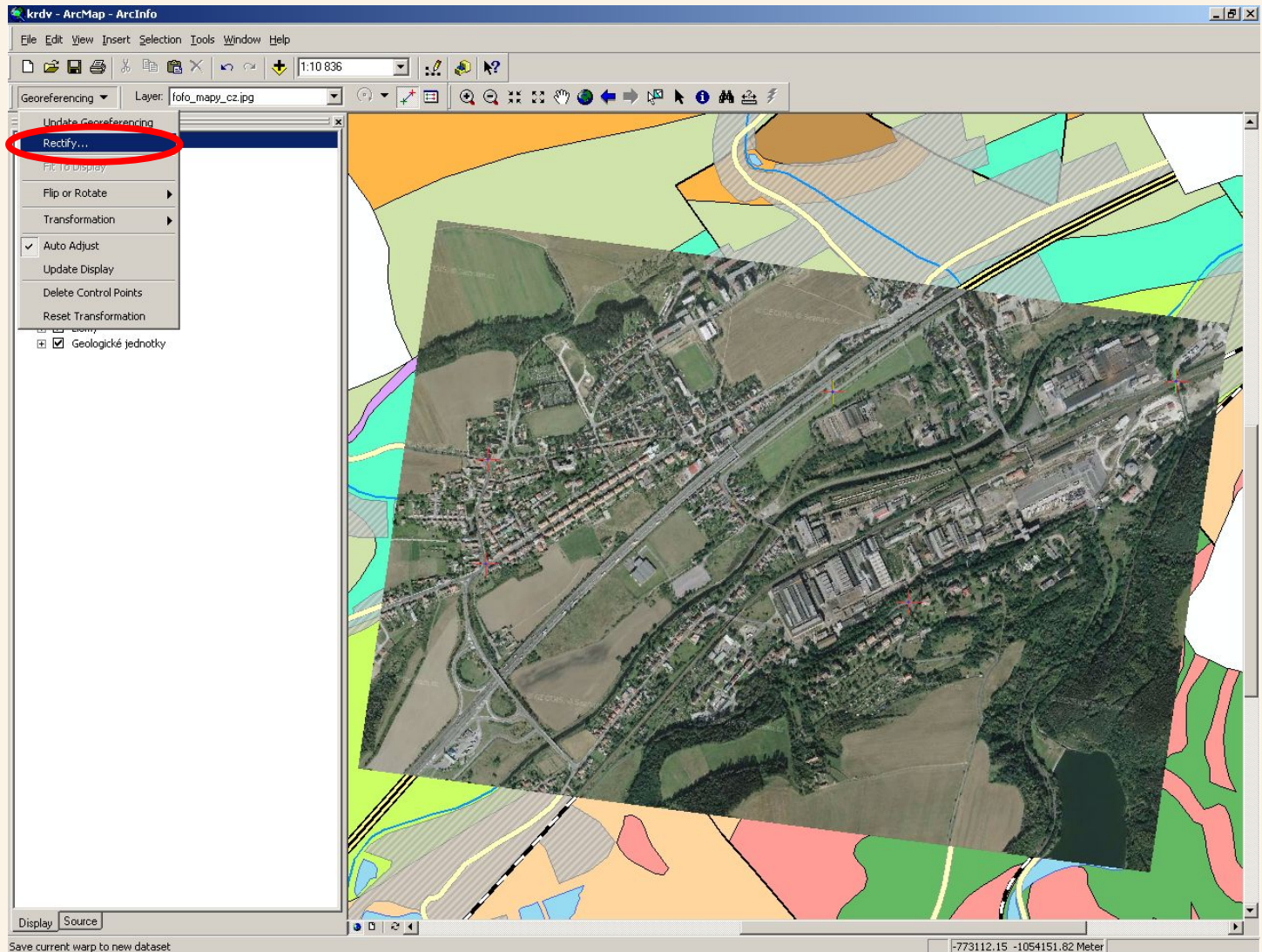
Load... Save... OK

Show links and errors in tabular form

-773777.29 -1054134.62 Meter

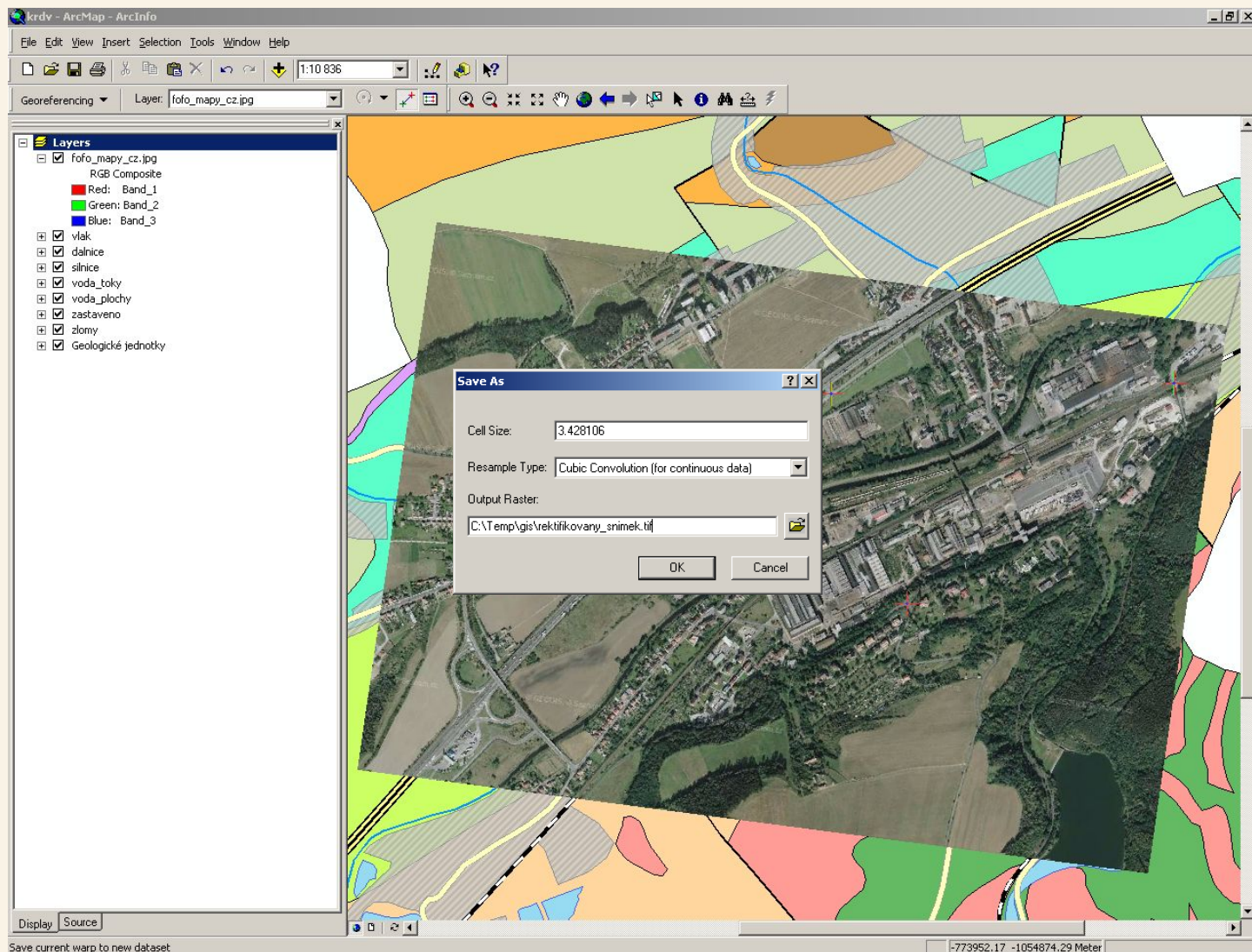
Pomocí nástroje Link Table v nástrojové liště Georeferencing si můžeme zobrazit tabulku s našimi vlčovacími body. Pokud máme více jak tři vlčovací body je ve sloupci Residual uvedena chyba na každém z vlčovacích bodů. Vzhledem k tomu, že souřadný systém S-JTSK pracuje v metrech, pak není na žádném z bodů větší chyba než 1 metr (viz sloupec Residual). Z této tabulky také můžeme některý bod smazat.

To ještě není všechno! To nejdůležitější na konec!



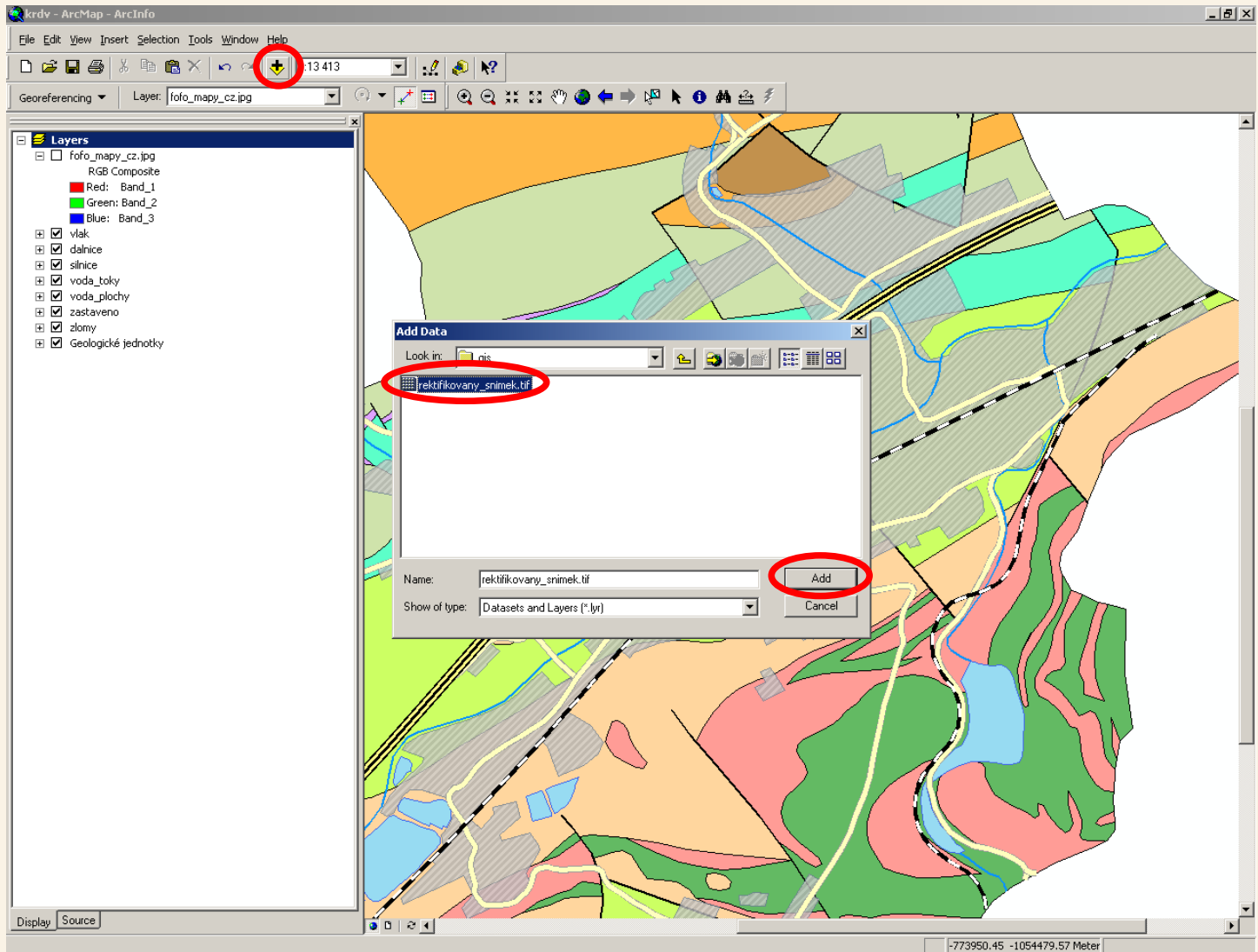
Na závěr musíme provést samotnou rektifikaci – tedy převod snímku do souřadnic. Ta vychází z vlčovicových bodů, jejichž správnost jsme si již ověřili a můžeme přistoupit k procesu rektifikace. **Pokud bychom nyní práci ukončili, pak snímek rektifikovaný nebude** (i když jsme určili vlčovicové body a snímek vypadá, že je na svém místě – on tam je, ale jen dočasně abychom mohli rektifikaci dokončit). Samotnou rektifikaci spustíme z menu nástrojové lišty Georeferencing kliknutím na položku Rectify.

Možnosti rektifikace



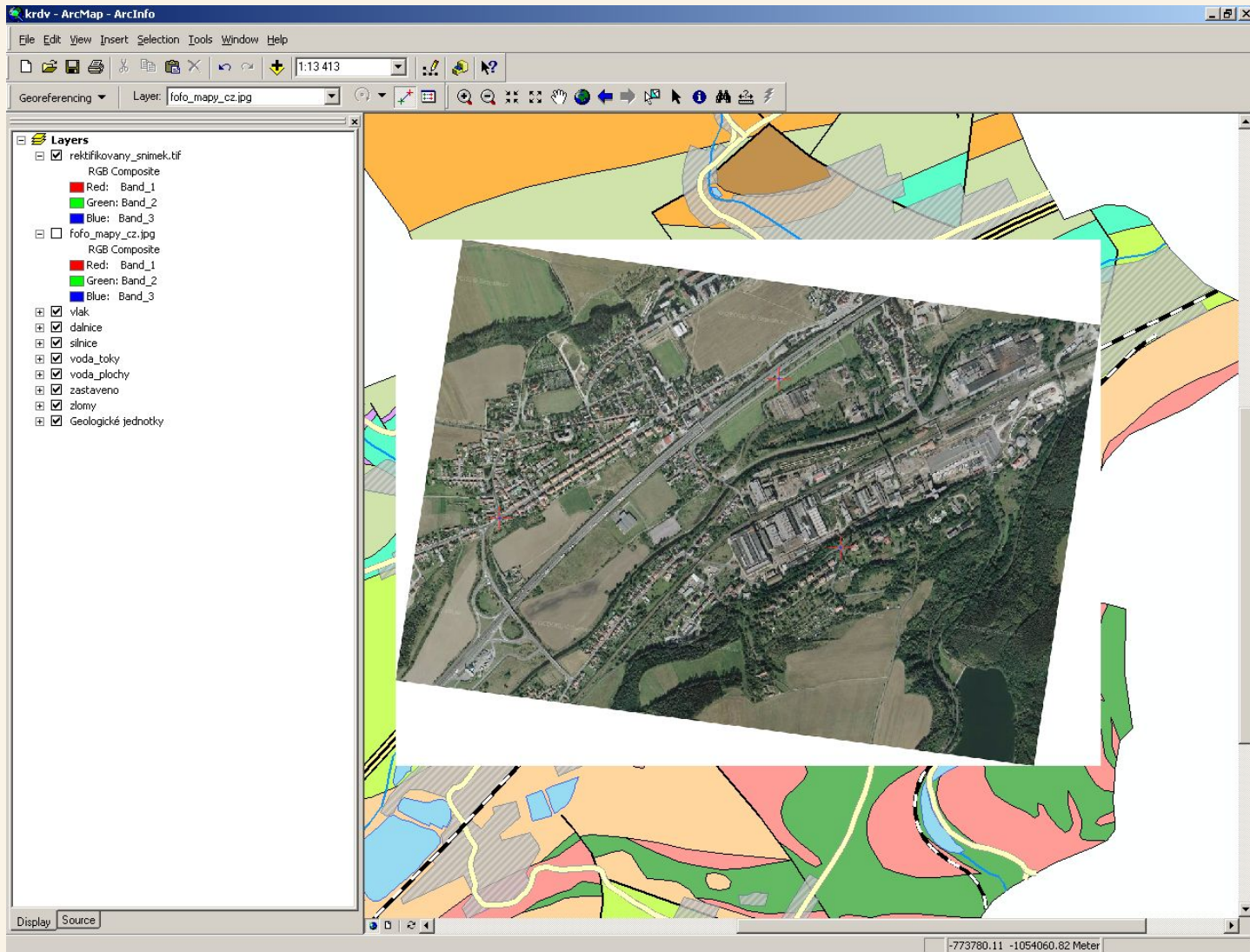
Ještě před spuštěním rektifikace můžeme změnit vlastnosti výstupu rektifikace. Položka Cell Size znamená velikost buňky – kolik rozměr buňky rastru v jednotkách (hodnota bude nabídnuta podle rozlišení vstupního rastru). V našem případě, kdy jsou jednotky metry bude odpovídat jedna buňka rastru (1 pixel) 3,4 metru (pokud nastavení nezměníme). Dále můžeme zvolit způsob převzorkování (podle typu dat) a místo na disku, kam se má rektifikovaný rastr uložit.

Rektifikace je hotová, přidáme si rektifikovaný snímek



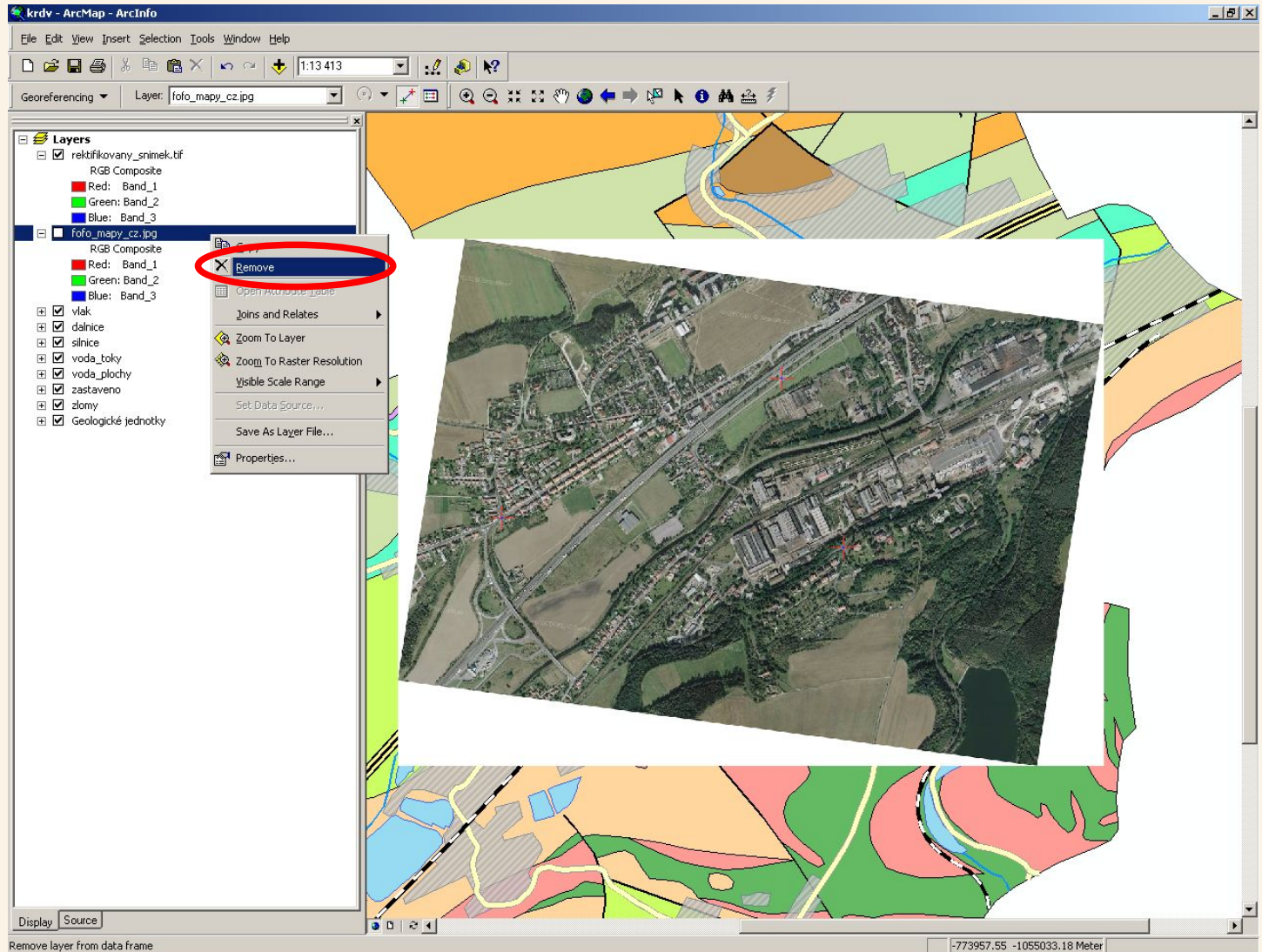
Po dokočení rektifikace si zrušíme viditelnost vrstvy, kterou jsme rektifikovali (ta sama o sobě vlastně ani teď rektifikovaná není, ale vytvořili jsme z ní rektifikovanou kopii, kterou máme na disku v adresáři, který jsme uvedli při rektifikaci). Tuto rektifikovanou kopii si také nyní zkusíme přidat do mapového projektu.

Rektifikace je hotová, přidáme si rektifikovaný snímek



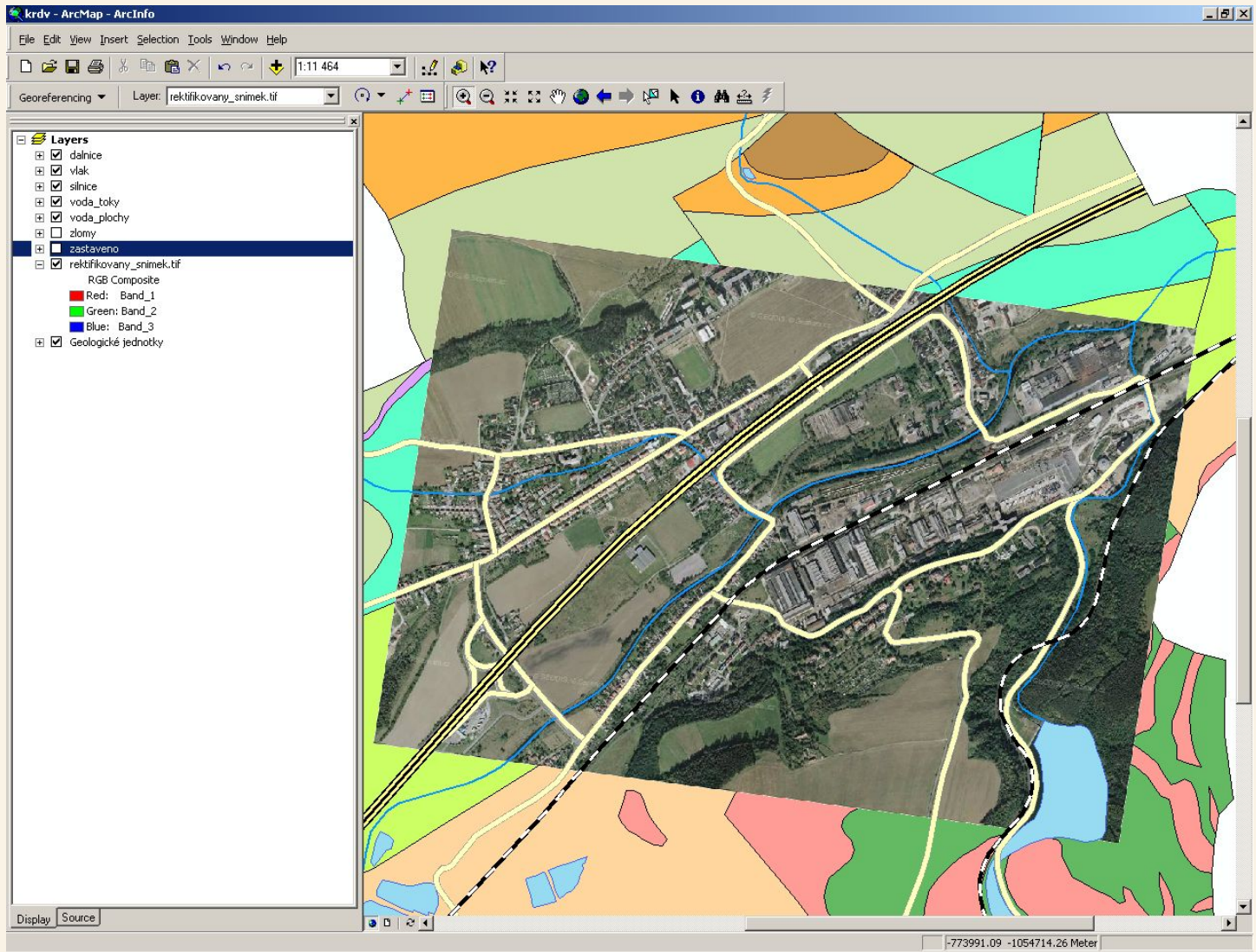
Rektifikovaný snímek se ihned po přidání zobrazil na „svém“ místě v souřadném systému S-JTSK. Snímek je tedy správně „vsazen“ do příslušného souřadného systému a lze s ním v rámci GIS již normálně pracovat.

Můžeme odebrat původní snímek použitý pro rektifikaci



Nyní, když se rektifikace zdařila můžeme odebrat původní vrstvu tohoto snímku z níž se tato rektifikovaná kopie vytvářela.

A výsledek



Zprůhledněn bílý okraj kolem snímku, upraveno pořadí zobrazení vrstev.