



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování

**Prohloubení nabídky dalšího vzdělávání v oblasti zeměměřictví
a katastru nemovitostí ve Středočeském kraji**

CZ.1.07/3.2.11/03.0115

Projekt je finančně podpořen Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Laserové skenování



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Laserové skenování

- ❑ Metoda bezkontaktního určování prostorových souřadnic.
- ❑ Vyniká vysokou rychlostí sběru dat, bezpečností při práci, přesností a komplexností měření.
- ❑ Dnes je již neodmyslitelnou součástí geodézie.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Využití:

- ❑ Sběr dat pro různé studie, vizualizace a plánování
- ❑ 3D modelování složitých objektů (průmyslové areály, interiéry, fasády historických staveb, podzemní prostory, archeologická naleziště, ...)
- ❑ Dokumentace skutečného stavu (silnice, železnice, vodní toky, ...)
- ❑ Geografické informační systémy GIS
- ❑ Tvorba digitálního modelu reliéfu a terénu



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



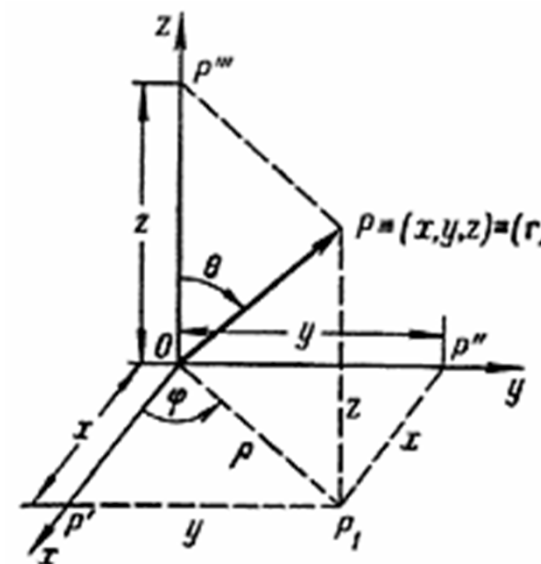
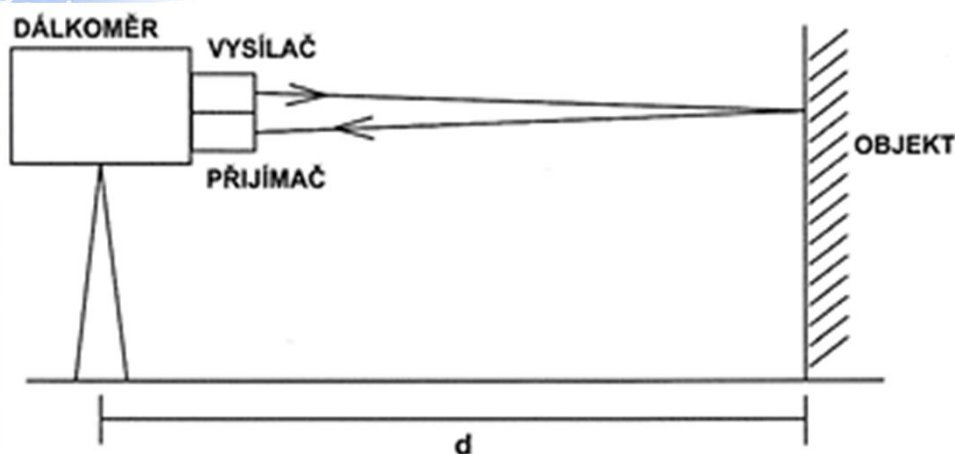
Pozemní laserové skenování

- Pulzní laserová technologie
- Rozmítání paprsku pomocí zrcadla nebo hranolu
- Souřadnice každého bodu se pak počítají prostorovou polární metodou



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Princip prostorové polární metody





Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Rozdělení pozemních skenerů

- Víceúčelové skenery
- Triangulační skenovací systémy
- Totální stanice s možností laserového skenování
- Speciální systémy
- Kinematické systémy



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Víceúčelové skenery

Výhody:

- přesné zaměření, produktivita práce, finančními úspory
- automatický a systematický sběr bodů bez ohledu na světelné podmínky
- zkrácení práce v terénu, podstatně vyšší bezpečnost
- měření za „plného provozu“, popř. s výraznou redukcí délky odstávky náročných provozů na minimum
- možnost výpočtu souřadnic v reálném čase
- možnost přiřadit souřadnicím bodu i hodnotu odrazivosti nebo pixelovou hodnotu
- rychlé zpracování 3D modelů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

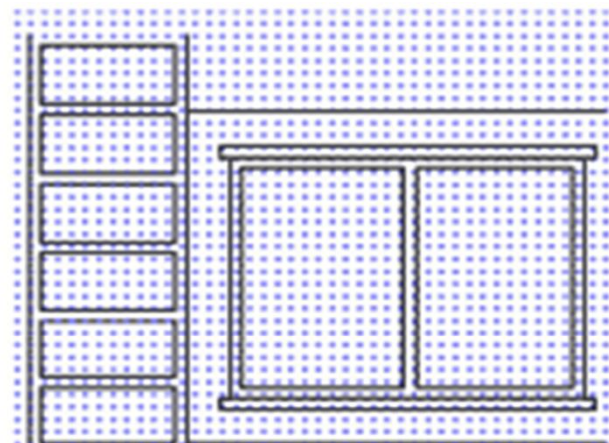
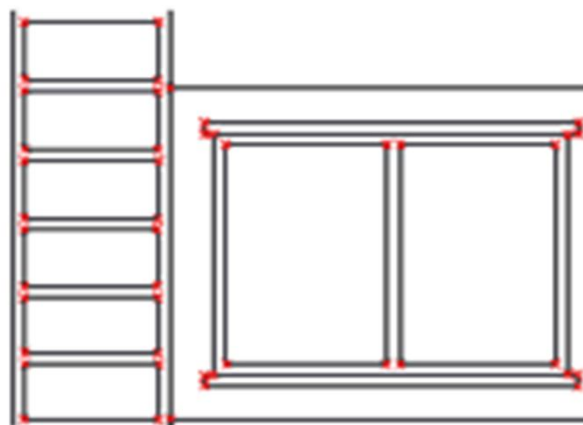


Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Porovnání klasického zaměření a laserového skenování

vlevo selektivní výběr - zaměření charakteristických bodů
na fasádě pomocí totální stanice
vpravo neselektivní výběr - mračno bodů zaměřené
laserovým skenerem



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Víceúčelové skenery

- zaměření objektu pomocí pravidelné mřížky bodů s definovaným rozstupem (v řádu mm až desítek cm, záleží také na vzdálenosti od skenovaného objektu)

Dosah cca do 300 m, rychlost měření více než 1000-1000 000 bodů za sekundu, přesnost 5–50 mm podle vzdálenosti.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Víceúčelové skenery

Výsledkem měření je tzv. “mračno bodů“, které se může dále zpracovávat (vytvářet plochy, prokládat daty jednotlivá geometrická primitiva, vyhotovovat libovolné řezy, modely atp.).

Prezentace výsledků zpracování nebo samotného mračna bodů je možná v běžných CAD formátech (*.dxf, *.dwg, *.dgn).



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Víceúčelové skenery

Možnosti výstupů:

- prosté mračno bodů (soubor diskrétních bodů definovaných 3D souřadnicemi)
- texturované mračno bodů (každému bodu je přidělena reálná obrazová informace z digitálních fotografií a tak je situace pro uživatele přehlednější)
- vektorový model
- 2D řezy a pohledy
- 3D vizualizace a animace



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Víceúčelové skenery

Postup měření:

- rekognoskace prostoru, je nutné zvážit účel skenování (detailnost a požadovaná přesnost, ...), možnosti skeneru (hustota skenování, dosah, zorné pole, ...), povrch a tvar předmětu skenování (zákryty a pohltivost signálu)
- volba vhodných stanovisek pro skenování
- signalizace a zaměření vlíčovacích bodů
- skenovací práce



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Vlícovací body

- přirozené body (výstupky a ostré rohy)
- kulové či polokulové cílové znaky
- kruhové terče s vysokou odrazivostí
- odrazné fólie
- v některých případech lze pracovat i bez vlícovacích bodů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Vlícovací body

- dodávají skenovaným bodům měřítko i orientaci v prostoru (např. transformace do JTSK) a zároveň slouží i pro spojování více mračen bodů
- musí umožnit transformaci s kontrolou
- ovlivňují celkovou přesnost
- zaměření klasickými geodetickými metodami, nejčastěji totální stanicí ze sítě známých bodů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Zpracování:

Výsledné mračno bodů se zpravidla dále upravuje.

- Spojování jednotlivých mračen v jeden model
- Klasifikace
 - rozdělení mračna např. podle odrazivosti, materiálů, ...
- Čištění a redukce dat
 - odstranění šumu, nepotřebných dat, chybných bodů, ...



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Zpracování:

Zpracování měření

- aproximace objektů matematickými primitivy (rovina, koule, válec, ...)
- modelování s využitím např. trojúhelníkové sítě

Vizualizace

- přiřazení barev, textur, materiálů, tvorba animací, ...



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

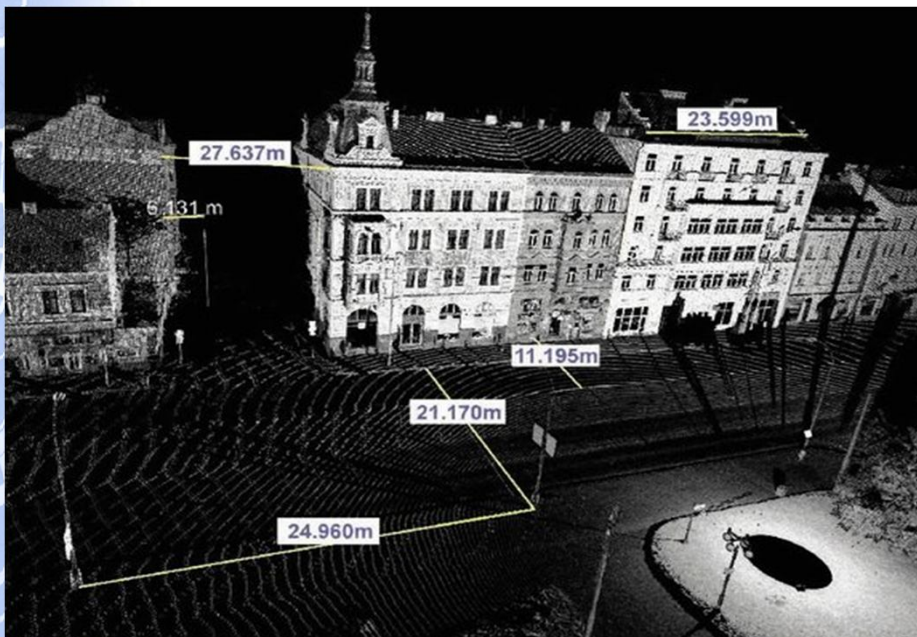


Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Zpracování:

Ukázka - mračno bodů
- prosté a texturované



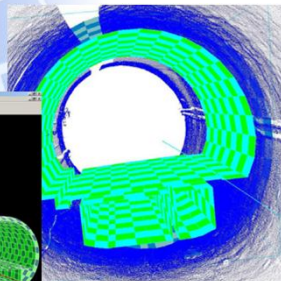
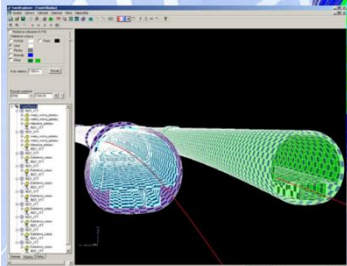
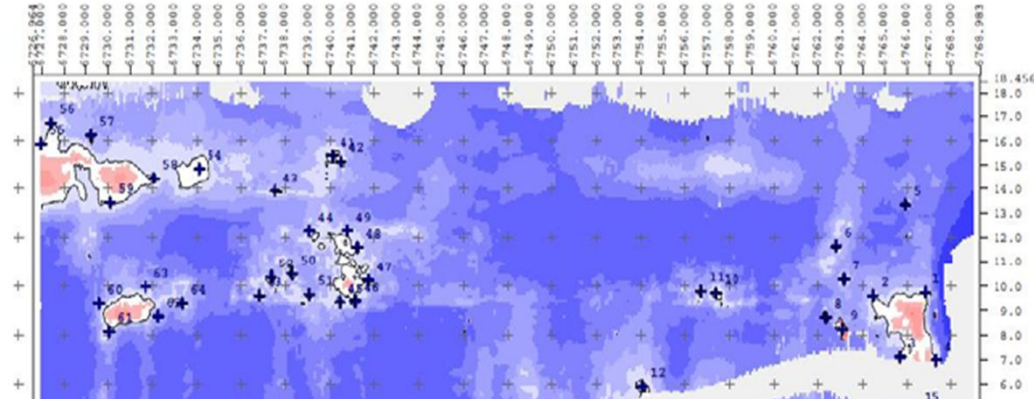
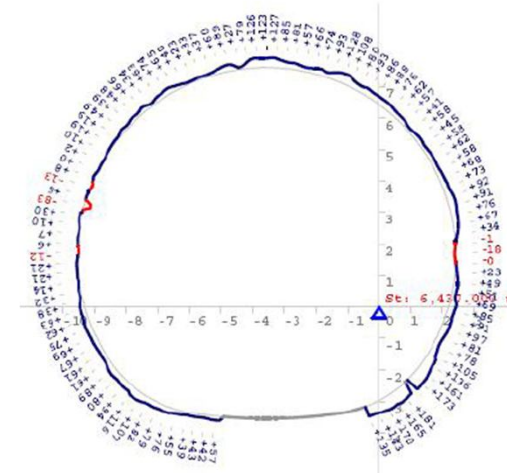
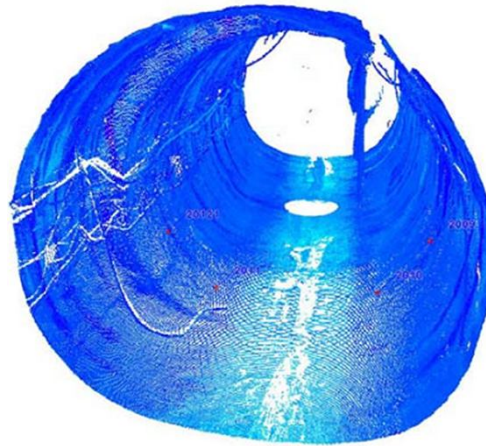
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



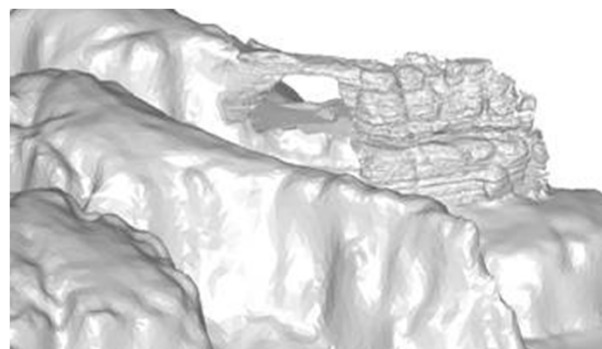
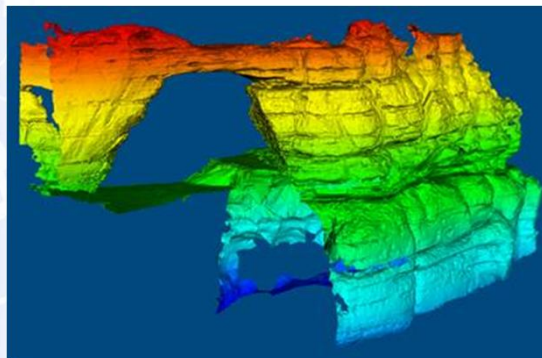
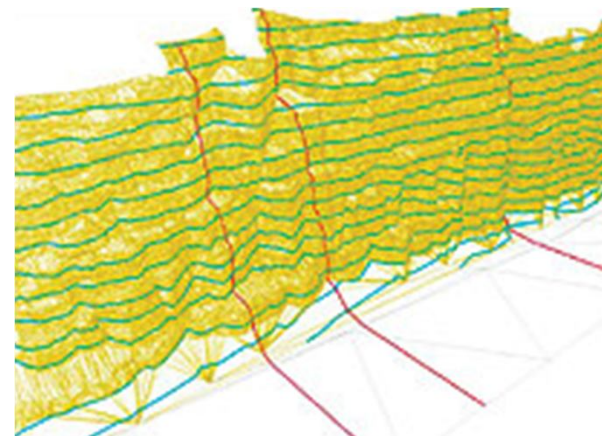
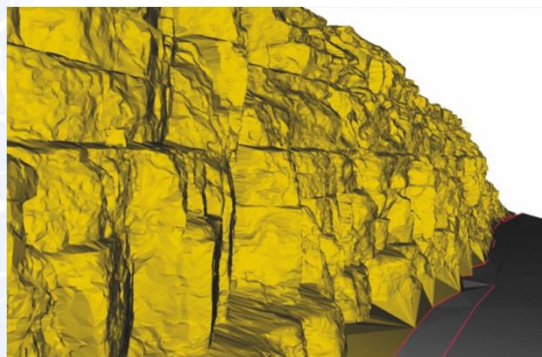
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



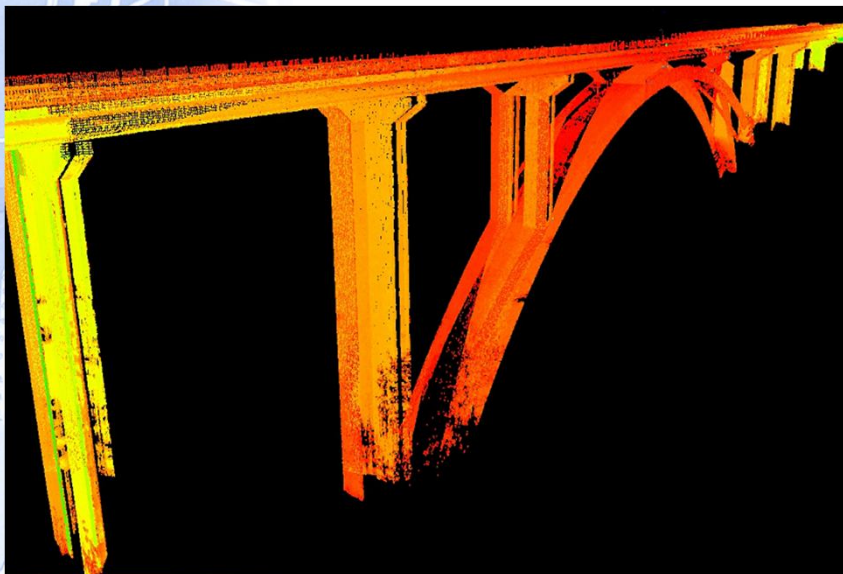
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



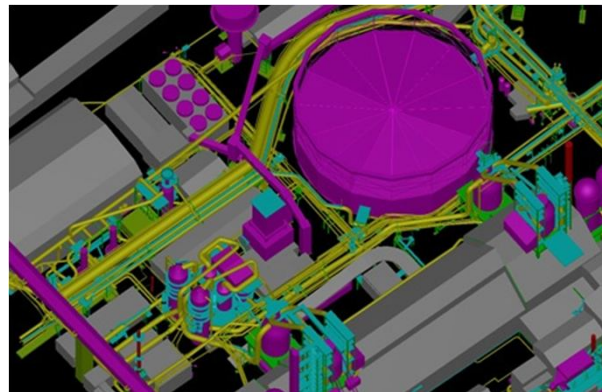
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



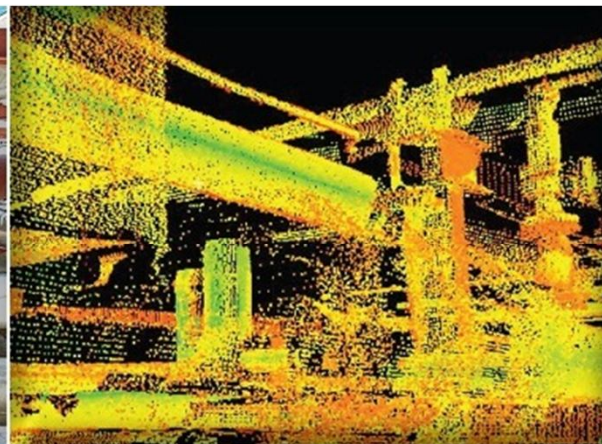
Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



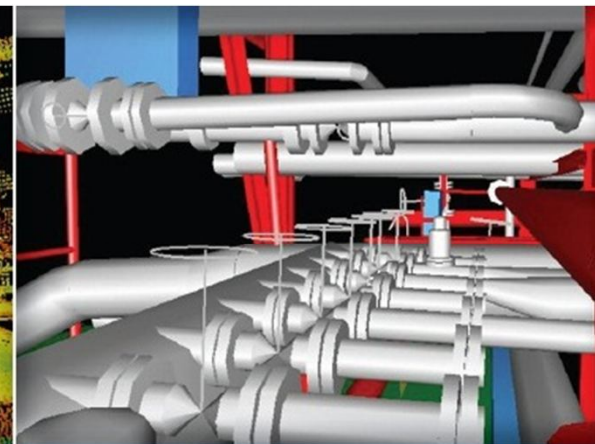
Ukázky:



obr. 1 - fotografie reálné situace



obr. 2 - mračno bodů



obr. 3 - 3D CAD model



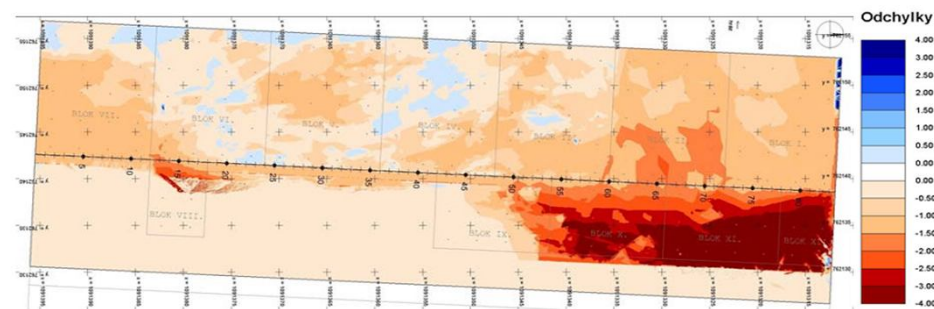
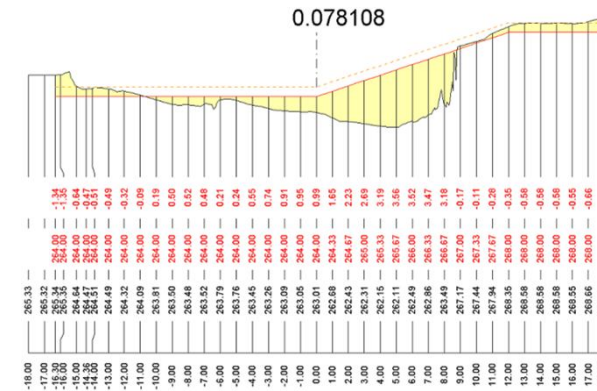
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



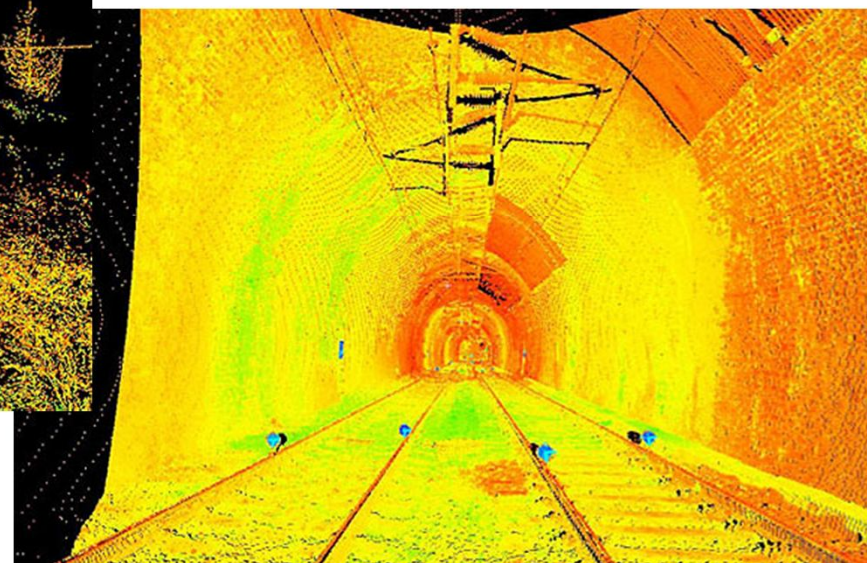
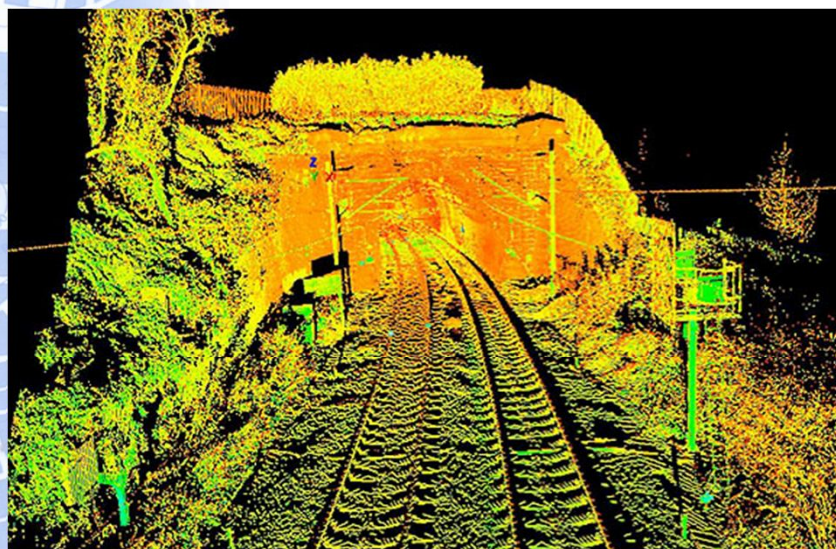
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Ukázky:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Laserové skenování



Děkuji za pozornost

Projekt

**Prohloubení nabídky dalšího vzdělávání v oblasti zeměměřictví
a katastru nemovitostí ve Středočeském kraji**

CZ.1.07/3.2.11/03.0115

je finančně podpořen Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ