



Název akce:

Testovací projekt „Optimalizace a kontrola zemních prací při výstavbě silnic a dálnic“

Nastavení propojení aplikací RoadPAC a DynaRoad

Souhrnná hodnotící zpráva



PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4, tel: 226 066 111
www.pragoprojekt.cz, e-mail: mailbox@pragoprojekt.cz, IČO: 45272387, DIČ (VAT): CZ45272387

control system international

Control System International s.r.o., Papírenská 114/5, 160 00 Praha 6, tel: 222 364 526,
www.controlsystem.cz, e-mail: office@controlsystem.cz, IČO: 27926613, DIČ (VAT): CZ27926613

Souhrnná hodnotící zpráva

Obsah

1	Identifikační údaje	3
1.1	Účastníci projektu	3
1.2	Pracovní tým	3
2	Softwarový systém	3
2.1	Základní údaje o použitých softwarech	3
2.2	Vzájemná komunikace softwarů	3
3	Měřicí systém	4
3.1	Technologie a postup měření	4
3.2	Integrace měřených dat do softwarového systému	5
4	Hodnocení systému	5
4.1	Z perspektivy projektu	5
4.2	Podpora vedení stavby	6
4.3	Nástroj pro investora	6
4.4	Návaznost na dnešní systém výstavby	6
4.5	Klady a zápory	7
5	Nabídka pro ŘSD	Chyba! Záložka není definována.
5.1	Pozadí	Chyba! Záložka není definována.
5.2	Nabídka	Chyba! Záložka není definována.
6	Závěr	8
7	Efektivní infrastruktura	8
8	Příklady z praxe	8

1 Identifikační údaje

1.1 Účastníci projektu

Projektování PRAGOPROJEKT, a.s.
K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4

Optimalizace Control System International s.r.o.
Papírenská 114/5, 160 00 Praha 6

1.2 Pracovní tým

Ing. Karel Jeráček RoadPAC
Ing. Marek Přikryl, Ph.D. DynaRoad

2 Softwarový systém

2.1 Základní údaje o použitých softwarech



RoadPAC

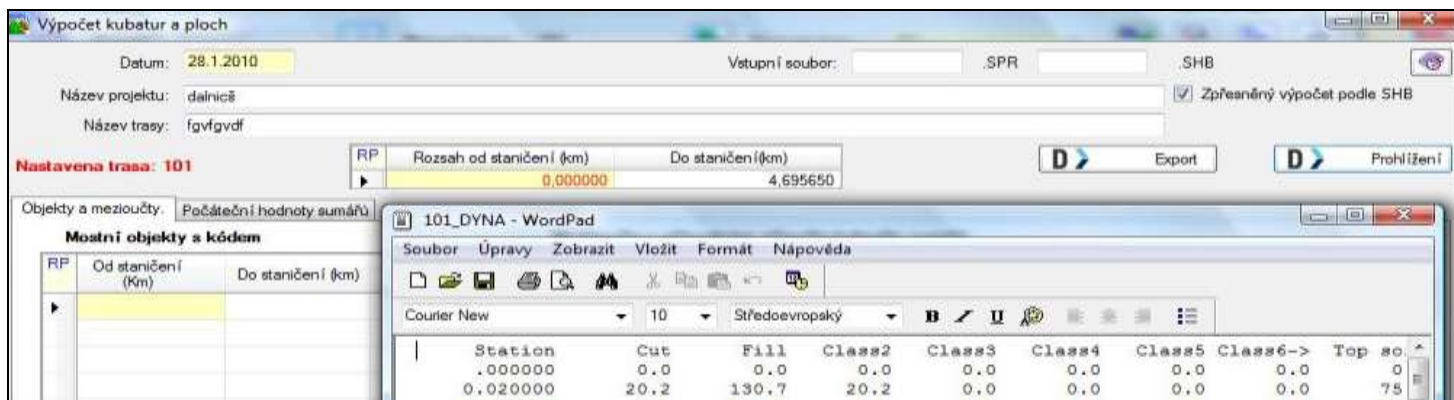
RoadPAC je komplexní, interaktivní systém sloužící pro projektování liniových staveb. Obsahuje řešení všech úloh, které jsou nutné při této činnosti, včetně rekonstrukce komunikací. Vývoj a prodej je zajišťován společností PRAGOPROJEKT. Společnost již po mnoho let dosahuje vynikajících výsledků v prodeji a je jedničkou na českém trhu.

DynaRoad

DynaRoad je nástroj pro rychlou a cenově efektivní optimalizaci nákladů na zemní práce. Systém je interaktivní a obsahuje optimalizaci využití strojů, materiálu i s jeho efektivním přesunem, plánování a kontrolu v celém cyklu díla výstavby liniových staveb. Od roku 1999 je DynaRoad využíván v řadě významných silničních stavebních projektů. Prodejce systému je společnost Control System International.

2.2 Vzájemná komunikace softwarů

Software RoadPAC byl upraven pro vzájemnou komunikaci s aplikací DynaRoad. K přenosu informací o výpočtu kubatur je přidán příkaz „Dynaroad – Export“  Export a příkaz „Dynaroad – Prohlížení“  Prohlížení.



Obr. 1 – RoadPAC 2010 obsahuje export dat pro DynaRoad

3 Měřicí systém

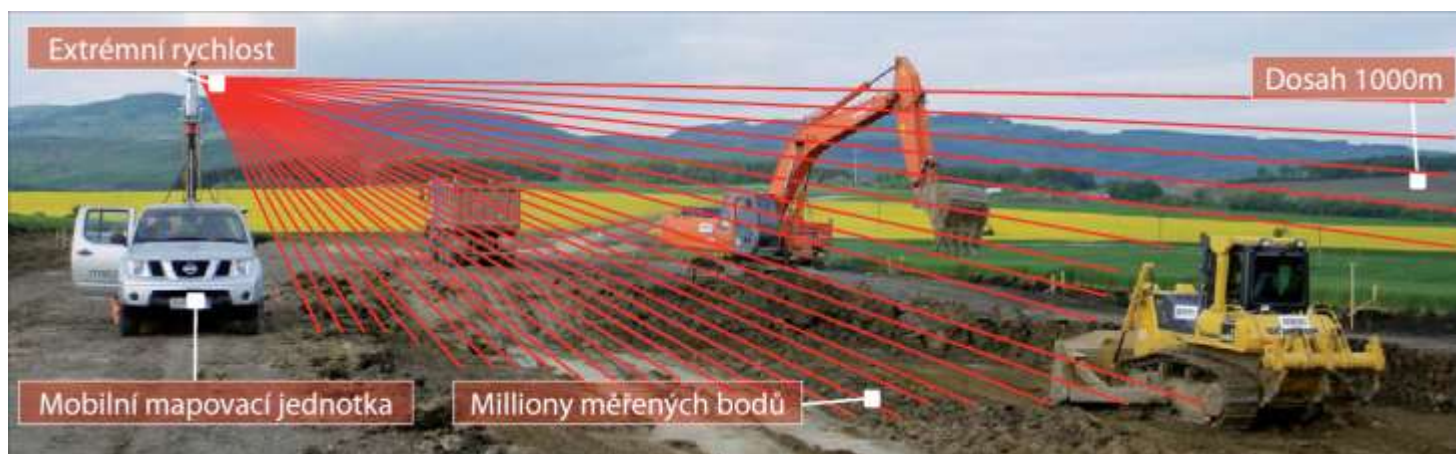
3.1 Technologie a postup měření



Obr. 2 – Měření je připojené na geodetický bod stavby pomocí referenční stanice GPS



Obr. 3 – Skenování z helikoptéry je snadné a cenově efektivní při mapování velkých ploch



Obr. 4 – Pomocí 3D mobilní mapovací jednotky je objem určen s 99% garantovanou přesností



Obr. 5 – Ovládání vlastního měření a fotodokumentace probíhá přes notebook z kabiny terénního vozidla



Obr. 6 – Skenování může probíhat i v nočních hodinách a je nezávislé na počasí

3.2 Integrace měřených dat do softwarového systému

Mračna bodů jdou použít pro potřeby projektování v systému RoadPAC. Ta samá data lze využít pro následný monitoring kubatur a kontrolu kvality. Systém DynaRoad importuje informace o kubaturách z projektu i dle skutečnosti. Integrace měřených dat do softwarového systému je vyzkoušené a funkční.

4 Hodnocení systému

Pro realizaci stavby je všeobecně nejdůležitější mít přesná, určitá a srozumitelná data. Ty to data jsou důležitá od fáze plánování, pro výstavbu až po řízení a kontrolu projektu.

4.1 Z perspektivy projektu

Hospodárnosti každého projektu prospěje kvalitní projekt. Zpracovatel projektu musí shromáždit velké množství vstupních dat nutných k návrhu komunikace. Projektant nemá a nemůže mít při tvoření projektu všechny informace. Částečně pracuje s kvalifikovanými odhady expertů z jiných oborů.

Je důležité postavit projekt na co nejpřesnějších podkladech. Takový projekt příznivě ovlivňuje cenovou nabídku, vlastní realizaci a snižuje rizika víceprací.

Minimalizace nákladů na přepravu materiálu, optimalizace využití materiálu a identifikace skrytých nákladů vede k ekonomičtějšímu návrhu projektu. Systém přináší podporu pro optimalizaci vedoucí k úsporám.

4.2 Podpora vedení stavby

Pokud kontrolujeme projekt „pouze penězi“ tak reakce na okolnosti a na změny, které ovlivňují kvalitu, takt výstavby a hospodárnost projektu přichází většinou pozdě. Často s 1-2 měsíčním zpožděním v závislosti na vystavení a splatnosti faktur.

Softwarový systém monitoruje a kontroluje výstavbu v aktuálním čase a na změny můžeme reagovat včas. Oba softwary jsou interaktivní možné využít tzv. aktivního projektu (active design). Tímto pak můžeme udržet výstavbu v mantinelech požadavků na rozpočet, dodržení harmonogramu a kvality.

4.3 Nástroj pro investora

Bezpečné mantinely přesnosti jsou ty, které splňují technické, právní i ekonomické požadavky. Situace, kdy roli hrají kvalifikované odhady má své úskalí a je potřeba je zpřesnit.

Pomocí vyzkoušeného softwarového a měřicího systému je monitoring a kontrola zemních prací pro investora jednoduchá a cenově efektivnější.

4.4 Návaznost na dnešní systém výstavby

Návaznost na dnešní běžné nástroje ve výstavbě

Je zcela běžné pracovat s výstupy programu RoadPAC. Zakomponování DynaRoad s přesnou návazností na projektované objemy zemních prací (výkopy, násypy, ornice, vhodná zemina, nevhodná zemina, nakupovaný materiál, atd) je nyní vyzkoušené a funkční.

Návaznost na podmínky staveb pozemních komunikací

V Obchodních podmínkách staveb pozemních komunikací článku 12.1 Měření prací, prvním odstavci je uváděno – „Práce budou měřeny a oceňovány pro účely platby v souladu s touto kapitolou“. V předposledním odst. – „...budou zhotovovací práce měřeny podle záznamů, budou tyto záznamy připraveny správcem stavby“.

Za daných podmínek má správce stavby velkou zodpovědnost za záznamy pro naceňování skutečného množství vykonaných prací. Mít objemy zemních prací skutečně pod kontrolou znamená využít a požadovat použití monitorovacího a kontrolního nástroje, který všem zúčastněným stranám poskytuje skálopevné výsledky.

Návaznost na vývoj a industrializaci výstavby

V budoucnosti bude možné celý systém propojit se systémem GPS řízení stavebních strojů zhotovitele a tím zajistit ještě větší optimalizaci těžby. Integrací geometrie, časového plánování a monitoringu je možné simulovat výstavbu, různé situace výstavby a tím příznivě ovlivnit náklady na její realizaci.

3D pomalu začíná fungovat v praxi výstavby silnic a dálnic (RoadPAC má funkční export do 3D). Další kroky směřují k BIM (Building Information Modeling): 4D, kdy model je napojen na časový harmonogram a 5D, kdy je propojen i s cenovými náklady. DynaRoad má zcela funkční práci ve 4D a 5D funguje s jednoduchými výstupy. To povede k industrializaci procesu výstavby. Chytrým managementem těchto přesných, určitých a srozumitelných dat dosáhneme optimalizace procesu výstavby.

4.5 Klady a zápory

+ Snížení nákladů už před zahájením prací

S pomocí softwarového systému je členění projektu jednoduché a cenově efektivnější. Nejenže lze získávat kvalitní podklady pro návrh projektu, ale lze vytvořit také jednoduché textové zprávy o přepravě materiálu, výdajích a množství přebytečného nebo scházejícího materiálu.

+ Nejpřesnější měřicí systém

Laserové skenování je bezkontaktní metoda, která umožňuje proměření (skenování) každého centimetru daného okolí až do vzdálenosti 1km a přesně vyjadřuje reliéf skutečného terénu a další objekty stavby a okolí. Průměrná hodnota absolutních rozdílů objemů je menší než 1 ‰ z celkového určovaného objemu. Jde tedy o nejpřesnější metodu sběru prostorových dat s následným určováním kubatur.

+ Správné časování

Softwarový modul Harmonogram kombinuje plán přesunů materiálu s harmonogramem založeným na výkonnosti a využívá revoluční automatické nástroje plánování a optimalizace nákladů (LPS systém; Last Planner System). Tyto nástroje spolu s vizuálním plánováním zaručují ten nejlépe proveditelný plán prací při optimálním využití stavebních strojů.

+ Systematická kontrola

Modul kontroly umožňuje systematickou kontrolu aktuálního postupu prací na stavbě. Porovnáním výsledků s plánovanými objemy a harmonogramem účastníci výstavby vždy ví, v jakém stádiu se projekt nachází a kam směřuje.

Systematická kontrola aktuálního postupu prací na stavbě pomůže udržet efektivní výkonnost. S velmi přesnými daty o aktuálním stavu prací a porovnání výsledků s plánovanými objemy a harmonogramem se vždy ví, v jakém stádiu se projekt nachází a kam směřuje.

+ Víceúčelové využití měřicího systému

Systém měření má několik rovin výstupů:

Technická rovina poslouží pro podklad pro projekt, velmi přesnému určení kubatur, kontrole kvality k projektu, různým analýzám a simulacím (např. studie šíření zvuku).

Vizualizace pro aktivní prohlížení jako nástroj podpoří vytvoření společného obrazu situace na stavbě všem zúčastněným stranám na kontrolních dnech s možností jednoduchých měřicích nástrojů a elektronické tužky.

Mediální výstupy jsou možné pro informování veřejnosti formou vizualizací na internetu.

+ Hospodárnost

Cena tohoto měřicího systému v porovnání s geodetickými pracemi je o více než 83 % levnější než doporučená průměrná cena za měření kubatur. Z jednoho měření je možné zpětně vyhodnotit další skutečnosti, které nebyly předmětem měření a tím ušetřit další náklady.

+ Expertní znalosti

Systém se řídí přesnými metodickými postupy. Technologické postupy a kriticky důležité detaily v průběhu složitého zpracování a vyhodnocení jsou náročné na zkušenosti. Práce je velmi náročná na znalosti, zkušenosti a technologické zázemí a musí ji provést zkušený pracovník.

— **Podklady**

Zpracovatel Optimalizace musí shromáždit velké množství vstupních dat o projektu, území, o navrhované součinnosti s účastníky projektování a výstavby.

— **Cena měření**

Cena za měření je velmi nízká a může vést k úvahám, že je dumpingová.

— **Cena softwarového systému**

Cena za služby spojené s optimalizací zemních prací je nutno připočíst k běžným nákladům za projekt, měření a výpočty.

— **Práce ve 3D, 4D a 5D**

Nástroj zapadá do současného systému práce Pragoprojekt a Control System Int, ale často nezapadá do způsobu práce projektu a plného využití 3D směřující ke 4D / 5D.

5 Závěr

System může být vhodně využit u projektů s velkým objemem zemních prací nebo v komplikované situaci s požadavkem na úsporná opatření a optimalizaci zemních prací. System je vhodné používat v odborné součinnosti investora, projektanta a zhotovitele.

Spoluprací se zkušenými odborníky lze využít systém optimalizace a kontroly zemních prací při výstavbě silnic a dálnic v České republice.

6 Efektivní infrastruktura

V příloze je prezentace „Efektivní infrastruktura“, která z hlediska Optimalizace zemních prací odpovídá na 3 otázky:

- Jak postavíme více silnic za stejné peníze?
- Jak zvýšíme kvality výstavby?
- Jak snížíme vypouštění CO₂ na projektu?

Prezentaci připravili:

Marcus Bäck, Business Development Manager, DynaRoad Ltd
Marek Prikryl, Sales Manager, Control System International s.r.o.

Praha, listopad 2009

7 Příklady z praxe

System DynaRoad byl použit na více než 50 velkých silničních a železničních projektech v 9 různých zemích. Ceny staveb byly od 8 do 335 miliónů EUR v délce od 3.3 km do 73 km. System je na projektech využívám investory, projektanty i zhotoviteli od fáze plánování až po ukončení výstavby.

V příloze jsou originály příkladů využití systému DynaRoad investorem a zhotovitelem:

- **Investor**

Finské ředitelství silnic a dálnic (Finnish Road Administration) využilo DynaRoad na projektu výstavby dálnice VT 7.

- Délka: 15 km
- Cena celková: 170 miliónů euro
- Cena stavebních prací: 50 miliónů euro
- Počet tunelů: 2 (500m + 150 m)
- Ušetřeny 4,3% z nákladů na stavebních prací
- 2,15 miliónů euro

- **Zhotovitel**

NCC (Stavební společnost s vedoucím postavením ve Skandinávii) využívá DynaRoad na projektech výstavby dálnice E4, Hudiksvall a silnice č.34, Målilla.

E4, Hudiksvall

- Délka: 24 km
- Cena stavebních prací: 2,4 miliard SEK

silnice č.34, Målilla

- Délka: 18 km
- Cena stavebních prací: 230 miliónů SEK
- Datum dokončení: 12/2010