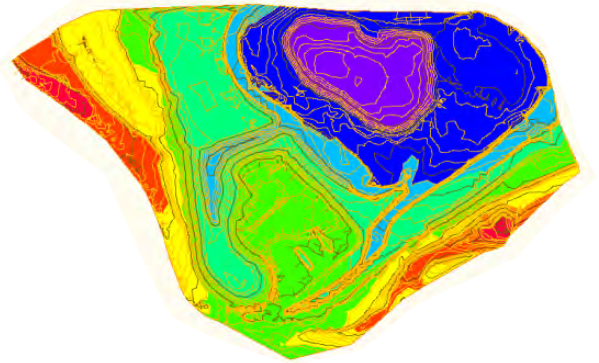
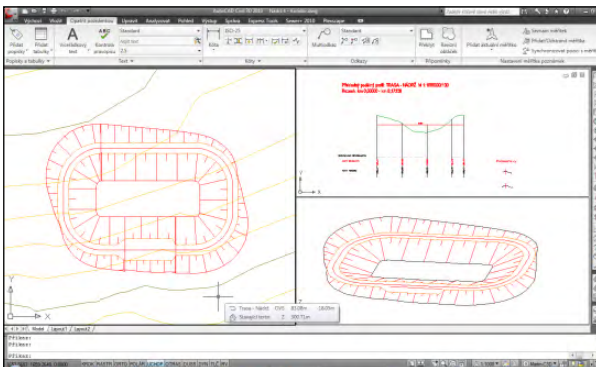


## ➤ Řešení pro projektování liniových staveb, inženýrských sítí a terénních úprav

- tvorba 3D modelů terénů a výpočty kubatur
- modelování a úprava zemních těles a koridorů
- navrhování potrubních sítí
- tvorba podélných profilů a příčných řezů
- projektování vodohospodářských a ekologických staveb
- geodetické úlohy a práce s parcelami
- vizualizace



## ➤ Řešení AutoCAD Civil 3D X+ od firmy XANADU



Příklad návrhu vodní nádrže s přepadem v prostředí aplikace AutoCAD Civil 3D 2010

Základním stavebním kamenem, na kterém je postavena většina našich řešení v této oblasti, je produkt firmy Autodesk – AutoCAD Civil 3D. Jedná se o výkonnou objekto-ovou CAD aplikaci sloužící pro projektování liniových staveb, modelování zemních těles a obecných terénních úprav. Prvky projektu si udržují vzájemné inteligentní vazby, které například zajišťují, že při změně trasy budou automaticky aktualizovány podélné profily, koridori a příčné řezy, a to včetně výpočtu kubatur. AutoCAD Civil 3D je založen na platformě AutoCAD a zároveň obsahuje všechny funkce aplikace AutoCAD Map 3D, která slouží jako prostředník mezi projektovanými daty a světem velkých geografických informačních systémů (GIS).

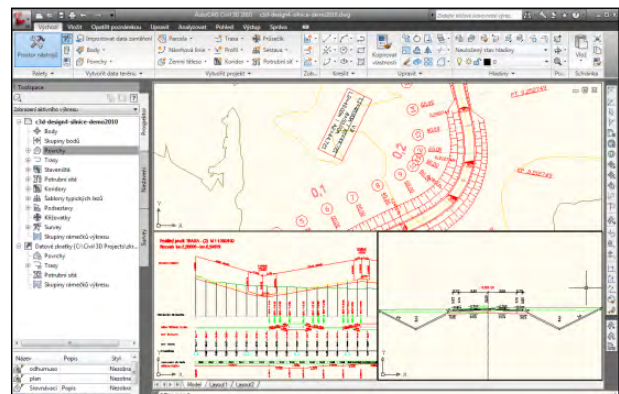
## ➤ AutoCAD Civil 3D pro projektanty pozemních komunikací

### Zpracování geodetických podkladů

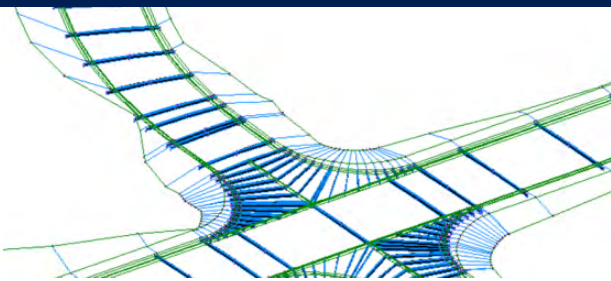
Pro úspěšné zvládnutí „akce“ jsou nutná přesná vstupní data ve formě souboru bodů v souřadnicovém systému JTSK a 2D nebo 3D výkres ve formátu DWG, DXF nebo Microstation DGN.

### Digitální model terénu

Odrazovým můstkem pro další projektování je digitální model zaměření. Ten lze definovat již výše zmíněnými souřadnicemi bodů, 2D a 3D entitami aplikace AutoCAD, soubory DEM, dále pak vrstevnicemi (např. z digitálního geografického modelu území ČR – ZABAGED), ale i naskenovanými a vektorizovanými mapovými podklady. Všechny



Ukázka projektu pozemní komunikace



tyto typy dat lze vzájemně kombinovat a model terénu se po jakékoliv změně dynamicky upraví. Mezi jednu z nejzákladnějších funkcí patří analýzy povrchů, kdy vedle barevné hypsometrie, projektových vrstevnic a rozlišení sklonů máme k dispozici také funkci zobrazující odtok vody. Jednotlivé povrchy lze mezi sebou porovnávat a získat tak přehled kubatur – a vše ještě graficky znázornit. AutoCAD Civil 3D má v oblasti práce s digitálním modelem terénu opravdu co nabídnout.

### Směrové řešení trasy

V aplikaci je možné trasovat několika způsoby. Prvním je klasická „školní“ metoda tečnovým polygonem, druhým je segmentová metoda, kdy je trasa složena z jednotlivých prvků (přímé, oblouky, přechodnice, ale i složitější tvary, včetně přechodnicových oblouků a inflexí). Poslední funkcí je konverze entit z aplikace AutoCAD – lze takto převést stávající křivku na nový objekt trasy. Všechny uvedené metody je možné při návrhu vzájemně kombinovat. Trasování lze během projektu také kdykoliv měnit jak graficky, tak úpravou numerických hodnot v tabulce. Nástroje pro návrh směrového řešení překvapí uživatele svou jednoduchostí.

### Výškové řešení trasy

Podélný profil terénu je automaticky generován pod vybranou trasou a je při každé její změně aktualizován. Niveleta se pak navrhuje do klasického kresleného

podélného profilu se svislicemi a dynamickými výškovými kótami. Podobně jako u trasy, máme i zde na výběr několik metod. Výškové řešení lze poté interaktivně graficky upravovat, nebo – stejně jako u trasy – editovat jednotlivé hodnoty (sklony, poloměr a další) ručně v tabulce. Uživatelské prostředí je s výhodou podobné nástrojům pro směrový návrh.

### Vzorový příčný řez a koridory

Po návrhu směrového a výškového řešení pokračujeme tvorbou vzorového příčného řezu, který bude platit pro určitý úsek na trase. Vzorový řez se skládá jako stavebnice z menších „prvků“, jakými mohou být například jízdni pruhy, krajnice, svahy, ale i složitější tvary zárubních a opěrných zdí. Záleží zde jen na fantazii projektanta. Na základě hotové šablony je možné vybudovat koridor silniční komunikace, který reprezentuje 3D model silničního tělesa nebo úroňovou křižovatku. Koridory patří mezi nejsilnější objekty aplikace AutoCAD Civil 3D, protože jsou interaktivně a dynamicky propojeny na směrové, výškové a příčné uspořádání. Při jakékoliv jejich změně jsou automaticky aktualizovány. Tím odpadá odmazávání starého návrhu a ruční vykreslování upraveného nového stavu.

### Příčné řezy

Po vymodelování koridoru určíme staničení příčných řezů a zároveň vybereme objekty (například povrchy), které se mají v příčných řezech zobrazit. Vykreslením získáme příčné řezy volitelně doplněné o barevné zobrazení výkopů a násypů, včetně vyplněné tabulky ploch a kubatur. Řezy jsou – stejně jako koridor – plně dynamické a reagují tak na každou změnu během projektu automaticky. Pro soupis prací a rozpočet lze využít nový manažer stavebních položek.

Pro AutoCAD Civil 3D nabízí firma XANADU také celou řadu doplňujících profesních nadstaveb:

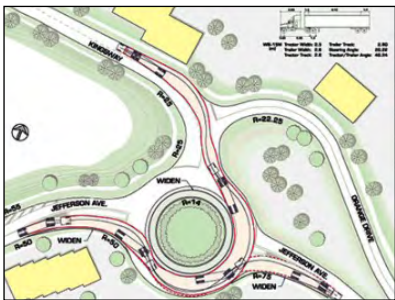
## ► Specializované aplikace pro projektanty pozemních komunikací

### RoadPAC české firmy Pragoprojekt

RoadPAC je samostatný interaktivní systém pro projektování silnic a dálnic, zejména v extravilánu. Aplikace je každý rok aktualizována podle posledních českých silničních norem a umožňuje vypracovat kompletní projektovou dokumentaci – od studie až po RDS. Detailně je vyřešeno rozšíření vozovek, různé způsoby klopení, normové svahování, výškové průběhy drenáží, výpočty ohumusování a mnoho dalšího. Spolupráce s řešením AutoCAD Civil 3D je zajištěna přes oboustranný převodník, který umožňuje propojení mezi objekty (například povrchy, trasami, podélnými profily a hranami těles). Samozřejmostí je také kompletní technická podpora a v případě zájmu i školení.



Interaktivní editace pokrytí v systému RoadPAC



*AutoTURN –  
analýza průjezdu  
okružní křižovatkou*

### **AutoTURN kanadské firmy Transoft Solutions**

AutoTURN představuje komplexní nástroj pro dopravní inženýry a projektanty, kteří řeší obalové křivky vozidel, průjezdnost vozidel a složité dopravní situace. Obsahuje knihovnu vozidel podle vzorových listů, ČSN a TP 171. Aplikaci lze doplnit o nadstavby TORUS a INVISION. Nadstavba TORUS nabízí zcela nový přístup ke generování geometrie okružních křižovatek na základě vlečných křivek vozidel, a to včetně kontroly rychlosti, průjezdnosti a rozhledové vzdálenosti. INVISION pak pomůže profesionálněji a jednodušeji prezentovat návrhy pomocí živých simulací.

### **VFK Import – data katastru nemovitostí**

Pomocí doplňkové aplikace XANADU VFK Import lze načíst grafické i popisné informace katastru nemovitostí z jeho nového výměnného formátu. Do vašeho projektu tak můžete načíst informace o dotčených parcelách a jejich vlastnících. K dispozici je také nástroj pro starý formát DKM nebo pro rastrová data ve formátu CIT, který je umožní naimportovat a zobrazit ve správných souřadnicích.

### **RDV pro AutoCAD Civil 3D izraelské firmy RDV Systems**

RDV je vizualizační zásuvný modul s maximálně zjednodušeným uživatelským rozhraním. Určen je primárně pro projektanty, kteří nejsou odborníky v ovládní velkých animačních aplikací, ale potřebují rychle vymodelovat jednoduchou, názornou a živou prezentaci pro ostatní členy týmu, jednání s investorem a podobně. Nástroje uspořádané v přehledné paletě obsahují funkce pro automatické generování budov, zeleně, veřejného osvět-

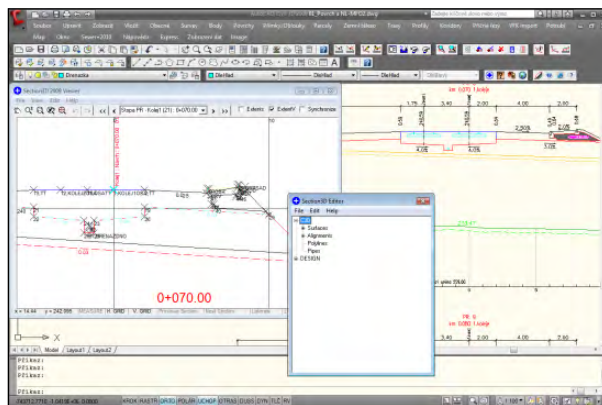


*Animovaná scéna z modulu RDV obsahuje různé typy trojrozměrných objektů*

lení, svodidel a vodorovného dopravního značení. Celý proces texturování je maximálně zjednodušen podle hladin aplikace AutoCAD a s využitím již vymodelovaných Civil 3D entit (jakými jsou povrchy či koridory). Výsledkem jsou pohledy, virtuální prostředí a připravené trajektorie dynamických průletů, které máme možnost vyexportovat do obrázku či video souboru.

### **Section3D kanadské firmy CAD MicroSolutions**

Section3D, aplikace určená pro platformu AutoCAD Civil 3D, umožňuje uživateli vytvořit vlastní návrh šablony příčných řezů a následně vygenerovat koridor bez znalosti programování jednotlivých podsestav ve VBA nebo .NET. Použití této nadstavby je vhodné při velmi složitých tvarech a závislostech ve vzorové šabloně koridoru, například u mostní konstrukce, opěrné a gabionové zdi a dalších. Vše záleží jen na požadavcích projektanta. Uživatelské šablony pro liniové stavby jsme schopni zákazníkovi připravit na míru.



*Definice příčného řezu v Section3D*

### **Plex.Earth Tools pro spolupráci s Google Earth**

Nástroje Plex.Earth jsou nejrychlejší a nejjednodušší cestou importu snímků z Google Earth rovnou do vašeho CAD projektu. Ve zvoleném souřadnicovém systému automaticky načtou barevné ortofotomapy z populární aplikace Google Earth a mozaikově podloží letecké snímky pokrývající území vašeho projektu.

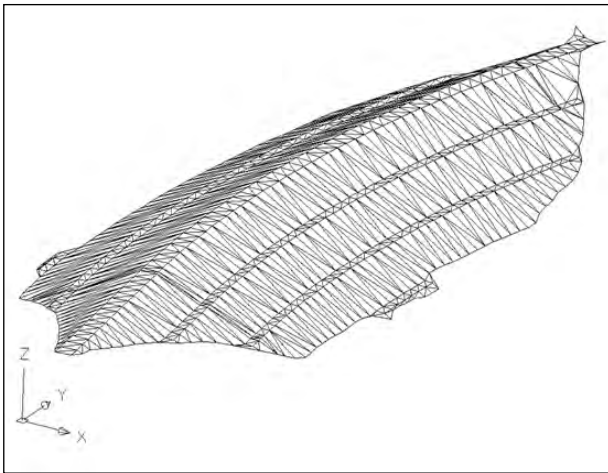


# ► AutoCAD Civil 3D pro projektanty vodohospodářských staveb a potrubních inženýrských sítí

AutoCAD Civil 3D se výborně hodí i pro projektování vodohospodářských staveb a jejich analýzu. Digitální model terénu, trasa, podélné profily, koridor či příčné řezy nejsou určeny pouze pro silničáře, ale stejně dobře poslouží i k projektování a úpravám koryta řeky nebo potoka. Díky dynamickým návrhovým funkcím lze velmi jednoduše provádět rekultivace toků, navrhovat hráze, zjišťovat plochy zatopených území nebo modelovat retenční nádrže.

## Modelování zemních těles

Je-li potřeba navrhnout nádrž, rybník nebo poldr, máme k dispozici nástroje pro modelování zemních těles, které v jiné CAD aplikaci nenajdeme. Vyjdeme ze zjednodušeného 2D obvodu stavby a aplikujeme tzv. kritéria svahování. Pomocí parametrů nastavíme relativní výšky, spády a cílové povrchy a získáme tak finální model vodohospodářské stavby. Doslova stisknutím tlačítka porovnáme stávající a navržený povrch a okamžitě dostaneme přehled kubatur. Bude-li třeba, je k dispozici i nástroj pro automatické vyrovnání bilance zemních prací, abychom nemuseli materiál odvážet daleko na skládku. S dynamickým propojením na koridor se modelování zemních těles stává mocnou funkcí pro jakékoliv terénní úpravy.



Ukázka trojrozměrného modelu hráze

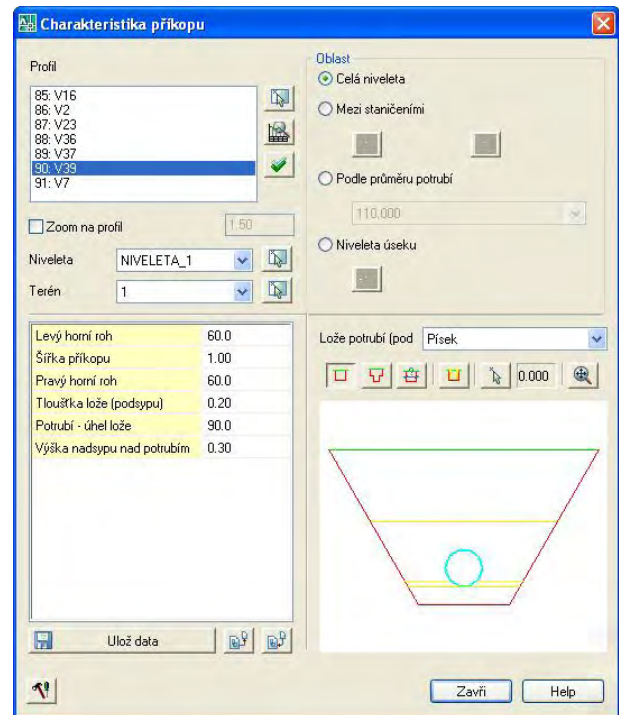
## Potrubní inženýrské sítě

AutoCAD Civil 3D sice nabízí základní nástroje pro navrhování potrubních sítí, ale pokud to s jejich projekcí myslíme vážněji, je lépe podívat se i po následujících specializovaných nadstavbách.

## Canalis chorvatské firmy Studio ARS

Canalis je kompletní řešení pro navrhování a také správu sítí dešťové a splaškové kanalizace. Umožňuje obousměrnou komunikaci mezi trasami potrubí v situaci a jejich podélnými profilem. To znamená, že změněme-li polohu šachty v situaci, automaticky se šachta aktualizuje i v podélném profilu. A naopak, upravíme-li sklon potrubí

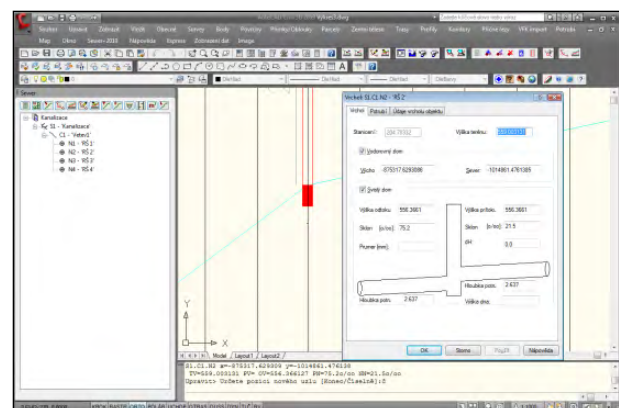
v podélném profilu, popisky i 3D model potrubní sítě se okamžitě upraví. Canalis rozlišuje topologii celé potrubní sítě – od šachet a vstupů až po složité větve a řady. V kterémkoliv místě je schopen spočítat jednotlivé průtoky. S napojením do databáze se z něho stává robustní nástroj i pro správu velkých kanalizačních sítí.



Součástí návrhu tvaru a rozměrů příkopu je i definice konstrukčních vrstev

## Sewer+ slovinské firmy SL-King

Aplikace Sewer+ funguje výhradně jako zásuvný modul pro AutoCAD Civil 3D. Slouží pro návrh kanalizačních, ale i vodovodních sítí. Oboustranné propojení mezi situací a podélnými profilem funguje podobně jako v Canalisu. Nadstavba využívá digitálních modelů terénu Civilu 3D. Vedle vykreslení podélných profilů nabízí hydraulické výpočty a přehledy kubatur výkopu. Autorům aplikace se

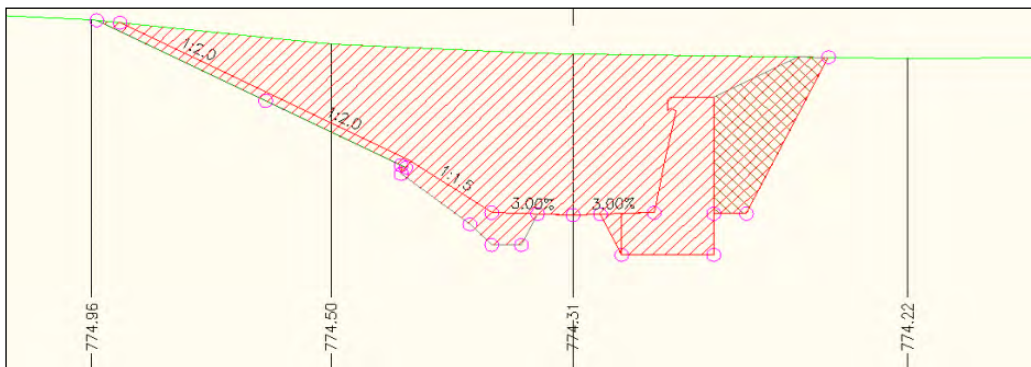


Jednoduché prostředí modulu Sewer+

ponařilo skloubit co nejjednodušší uživatelské prostředí s vlastní funkcí.

### Z dalších aplikací

Jako vhodné další aplikace a nadstavby v tomto oboru můžeme nabídnout výše zmiňovaný interaktivní editor příčných řezů Section3D a poté rychlý vizualizační zásuvný modul RDV pro AutoCAD Civil 3D.



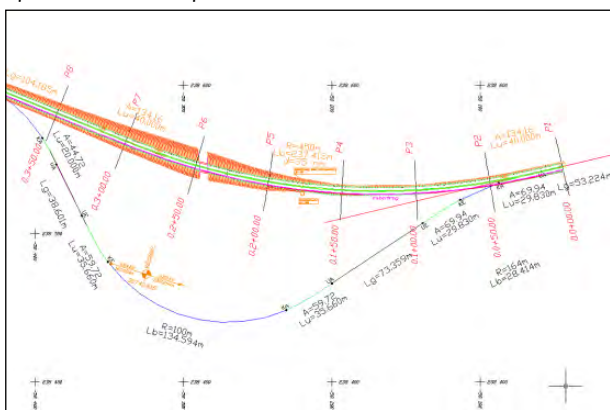
Kontrolní zobrazení zemních prací při výkopu říčního koryta

### Poradíme s řešením na míru vašim potřebám

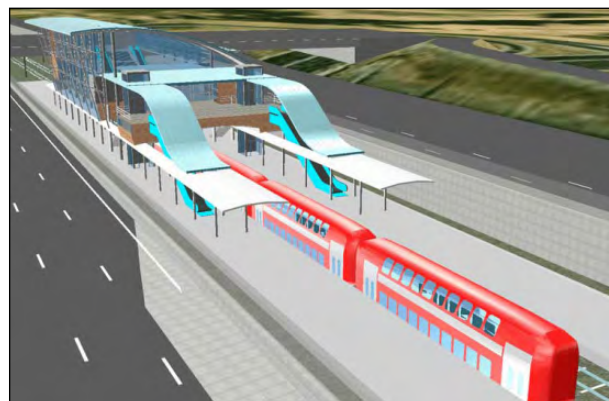
Dlouhodobou spoluprací s projektanty vodohospodářských staveb jsme získali zkušenosti v úpravách firemních šablon a stylů – na míru a podle dodané výkresové dokumentace. Častokrát jsme také pomáhali s různými úlohami, které se objevily v průběhu složitých projektů – při problémech jsme schopni velmi rychle zasáhnout. Je-li to nutné, samozřejmě i přímo na pracovišti projektanta.

## ► AutoCAD Civil 3D v projekci železničních staveb

Projektanti v oblasti železničních staveb s výhodou využijí základní platformy řešení AutoCAD Civil 3D pro načtení geodetických dat, vytvoření digitálního modelu terénu a návrh směrových a výškových řešení. Pomocí vzorového příčného řezu a koridoru lze vymodelovat těleso železničního spodku a částečně i železničního svršku. Pro detailní návrh kolejového svršku a geometrie koleje je možné použít nadstavbovou aplikaci Section3D nebo železničářsky specializovanou aplikaci Ferrovia.



Pro modernizaci železničních koridorů poslouží komplexní nástroje směrového návrhu



Vizualizace projektu železniční zastávky

### Ferrovia slovinské firmy CGS

Ferrovia patří mezi nejkompaktnější řešení pro návrh železniční infrastruktury. Jedná se o jednotlivé moduly pro návrh trasy, nivelety a vzorového příčného řezu. Obsahuje český katalog výhybek, který je nadále možné upravovat. Lze počítat převýšení a následně pak podrobně vymodelovat nejen železniční spodku, ale i svršek. V současnosti pracuje systém Ferrovia pouze pod aplikací AutoCAD Civil 3D.

## ► AutoCAD Civil 3D pro projekci plošných staveb, HTÚ, skládek a v těžebním průmyslu

AutoCAD Civil 3D je vhodným nástrojem i pro projektanty plošných staveb, jakými jsou například parkoviště, obytné zóny či průmyslové a logistické areály. Lze využít funkcí pro vytvoření digitálního modelu terénu,

následně analýzy odtokových poměrů a přes modelování zemních těles nebo koridorů vytvořit upravený terén. Po výpočtu kubatur lze přikročit k návrhu parcel.

### Nástroje pro tvorbu parcel

Obsahují funkce pro geometrickou konstrukci parcel podle zadaných parametrů, podle šířky průčelí, délky nebo celkové plochy. Na výběr je k dispozici více metod. Parcela je svázána s povrchem a projektant má tedy informace nejen o její poloze, ale i výšce. Samozřejmostí je výpočet výměr a obvodů parcel zpracovaný do přehledných tabulek. Změníme-li jednu parcelu, ostatní se přizpůsobí a přepočítají se plochy i ceny pozemků. Tyto operace by se ručně prováděly velmi dlouho, takto máme pozemkovou úpravu vyřešenu za pár vteřin.

### Projekce ekologických staveb

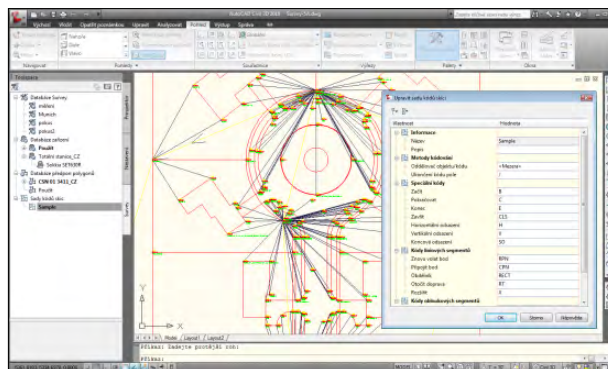
I projektanti ekologických staveb, sanací a rekultivací si přijdou na své, protože s pomocí digitálního modelu terénu a jeho analýz, případně dalším propojením na data GIS (poloha chráněných oblastí, rezervací a další popisné informace), získají představu o rozsahu a dopadu každého projektu. Výslednou vizualizaci s 3D ortofotomapami snadno a rychle dokončí v již výše zmíněném zásuvném modulu RDV pro Civil 3D.

## ► AutoCAD Civil 3D pro geodety a stavební geology

AutoCAD Civil 3D nabízí geodetům řadu nástrojů pro přesnou a efektivní tvorbu dat. Jedná se zejména o funkce pro import hrubých zaměřených dat a jejich úpravu, analýzu zaměřením metodou nejmenších čtverců, automatickou tvorbu spojnic a figur či tvorbu jednotlivých modelů terénů. Veškeré body, povinné spojnice nebo modely lze okamžitě importovat do projektu. Jistou výhodou je, že geodetická databáze je uložena mimo DWG výkres. Pomocí funkcí Map 3D je možné načítat data i v jiných formátech, například DGN, SHP, MapInfo nebo rastrová georeferencovaná data ve formátu TIF, JPG nebo MrSID. Pokud přijde od stavby požadavek na vytyčení, použije se speciálních převodníků pro totální stanice.

Geologové provádějící průzkum území mohou využít možnosti práce s řadou povrchů najednou. Příkladem může být sledování geologických poměrů, zejména pak prostorové uložení jednotlivých geologických vrstev či jejich kvalita-

tivní složení. Díky řešení AutoCAD Civil 3D budou výsledky těchto zjištění snadno prezentovatelné na 3D modelu, navíc s možností doplnění automatických popisů, jako jsou hloubky sond, zobrazení příčných řezů, výpočet kubatur jednotlivých vrstev a podobně.



Geodetický modul Survey v řešení AutoCAD Civil 3D

### ■ Podpora XANADU Plus (X+)

Bezplatné rozšíření „X+“ pro AutoCAD Civil 3D zahrnuje technickou podporu, přístup na webové VIP služby plus doplňkové bonusové utility, dokumenty, knihovny, styly a další materiály dodávané exkluzivně s CAD aplikacemi Autodesk od firmy XANADU. Díky nástrojům X+ si mohou zákazníci zefektivnit a usnadnit používání CAD aplikací Autodesk.

### ► CAD školení

Absolvováním školení lze podstatně zvýšit produktivitu práce a zlepšit tak návratnost vašich investic do CAD systému. Proto XANADU (autorizované školicí středisko Autodesku, ATC) nabízí svým zákazníkům různé typy školení, jejichž účelem je především pomoc při maximálním zkrácení doby snížené produktivity při náběhu systému.

### ► CAD podpora

Firma XANADU provozuje CAD portál [CADForum.cz](http://CADForum.cz), kde najdete tisíce tipů, diskusní fórum, rozsáhlou knihovnu CAD bloků, užitečné utility a další informace k aplikacím firmy Autodesk. Vyzkoušejte si na [www.cadforum.cz](http://www.cadforum.cz).



**Autodesk**  
Authorized Value Added Reseller  
Authorized Developer  
Authorized Training Center

**Autodesk**  
Authorized Training Center

[info@xanadu.cz](mailto:info@xanadu.cz)

Praha 10, 106 00  
Žirovnická 2389  
tel. +420 283 891 154  
fax. +420 283 893 154

České Budějovice, 370 01  
Tylova 17  
tel. +420 386 352 966 (.969)  
fax. +420 386 352 979

Pardubice, 530 02  
Štrossova 291  
tel. +420 466 611 773  
fax. +420 466 611 613

Brno, 602 00  
Sportovní 2a/558 (areál BILLA)  
tel. +420 541 212 077  
fax. +420 541 212 621

Ostrava Mariánské Hory, 709 00  
Fráni Šrámka 5  
tel. +420 596 611 060  
fax. +420 596 611 061