

## Zadání geometrie načtením souboru DXF

Program: GEO5 MKP

Soubor GEO5: Demo\_manual\_30.gmk

Soubory DXF:

- model201.dxf – původní soubor, který pro svoji komplikovanost nelze načíst
- model202.dxf – částečně upravený soubor, který lze načíst do šablony pro ruční zadávání
- model203.dxf – úplně upravený soubor, který lze automaticky načíst do rozhraní zemin

### Úvod

V mnoha případech při modelování úlohy již máme tuto geometrii zadanou v jiném programu – AutoCADu, gINT a jiných. Pro komunikaci mezi programy slouží univerzální formát DXF, který lze také importovat do programů GEO5. Soubory DXF mohou obsahovat velké množství různých dat, které mnohdy nelze (ani nemá smysl) načítat.

V následujícím textu ukážeme základní možnosti práce se soubory DXF. Úmyslně jsme zvolili extrémně nevhodně vytvořený soubor, abychom mohli ukázat všechny varianty úprav, včetně nutné zpětné modifikace v systémech CAD.

Pokud je váš soubor DXF v lepším stavu, tak můžete přeskočit jednotlivé kapitoly, kde se vysvětlují různé stupně úprav.

### Kapitoly

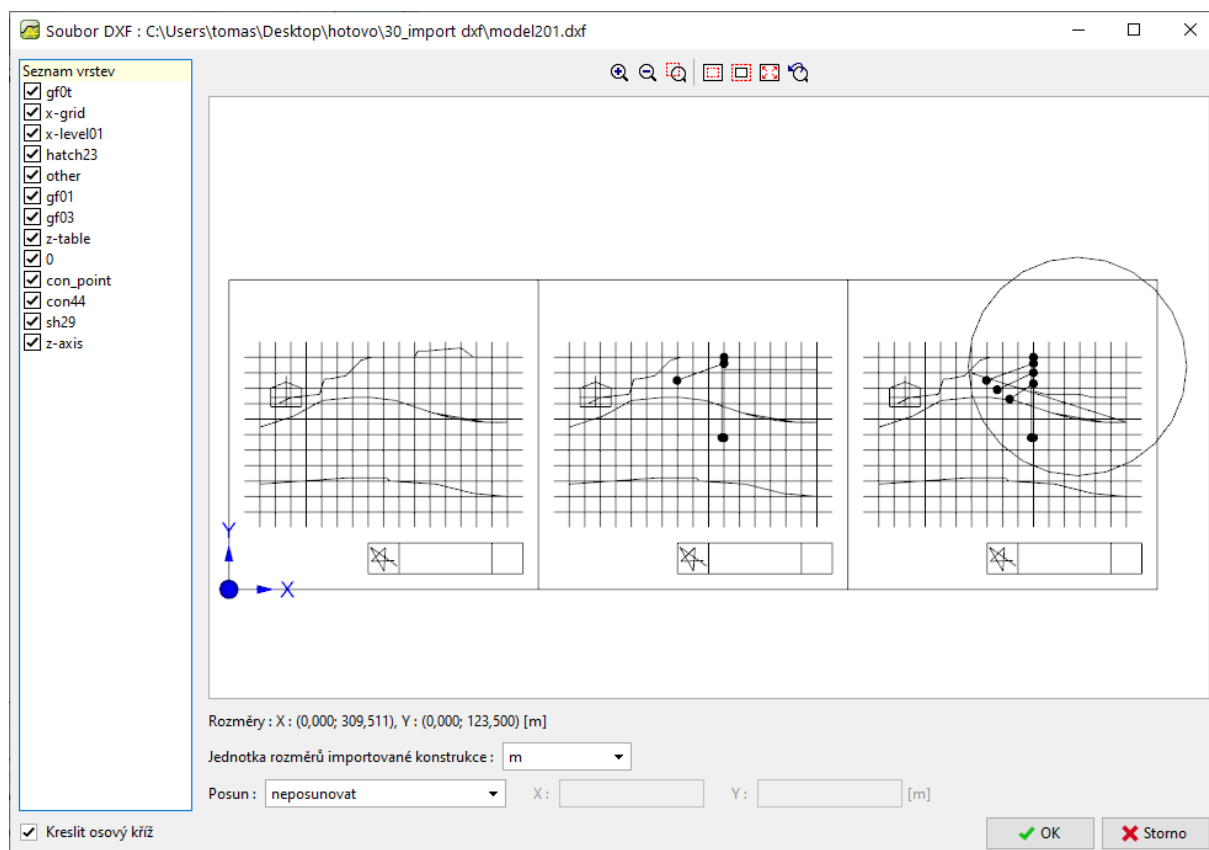
- **Průzkum a základní úpravy souboru** – popisuje, jak zobrazit soubor DXF a následně upravit nevhodná data v CAD programu
- **Varianta A. - Zadání rozhraní pomocí šablony** – popisuje načtení dat do šablony a následné zadání geologického rozhraní
- **Varianta B. - Pokročilé úpravy a automatické načtení do rozhraní** – popisuje automatické načtení správně vytvořeného souboru
- **Zadání konstrukce a kotev pomocí šablony** – popisuje možnosti načtení dalších dat do programu – např. kotev, nosníků, výztuh.
- **Obecná doporučení a odstranění nejčastějších problémů** – obsahuje výčet možných problémů při importu DXF a nástin řešení.

### Zadání

Pomocí dodaného souboru **model201.dxf**, který obsahuje geologické schéma modelu, konstrukci pažicí stěny a umístění kotev, namodelujte úlohu pro výpočet v programu GEO5 MKP.

## Průzkum a základní úpravy souboru

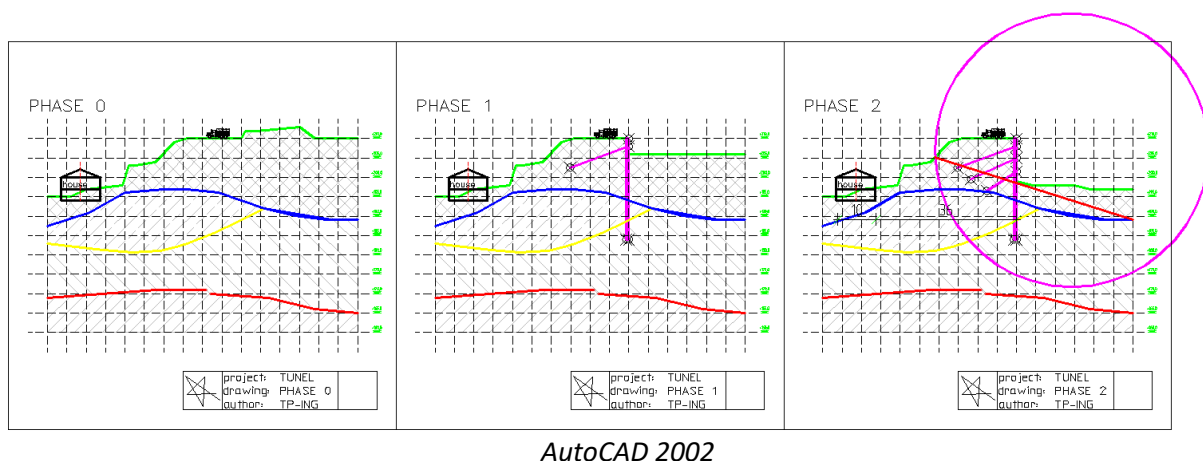
V programu **GEO5 MKP** importujeme obecný výkres DXF **model201.dxf** funkcí „Soubor“ → „Import“ → „Importovat formát DXF do šablony“



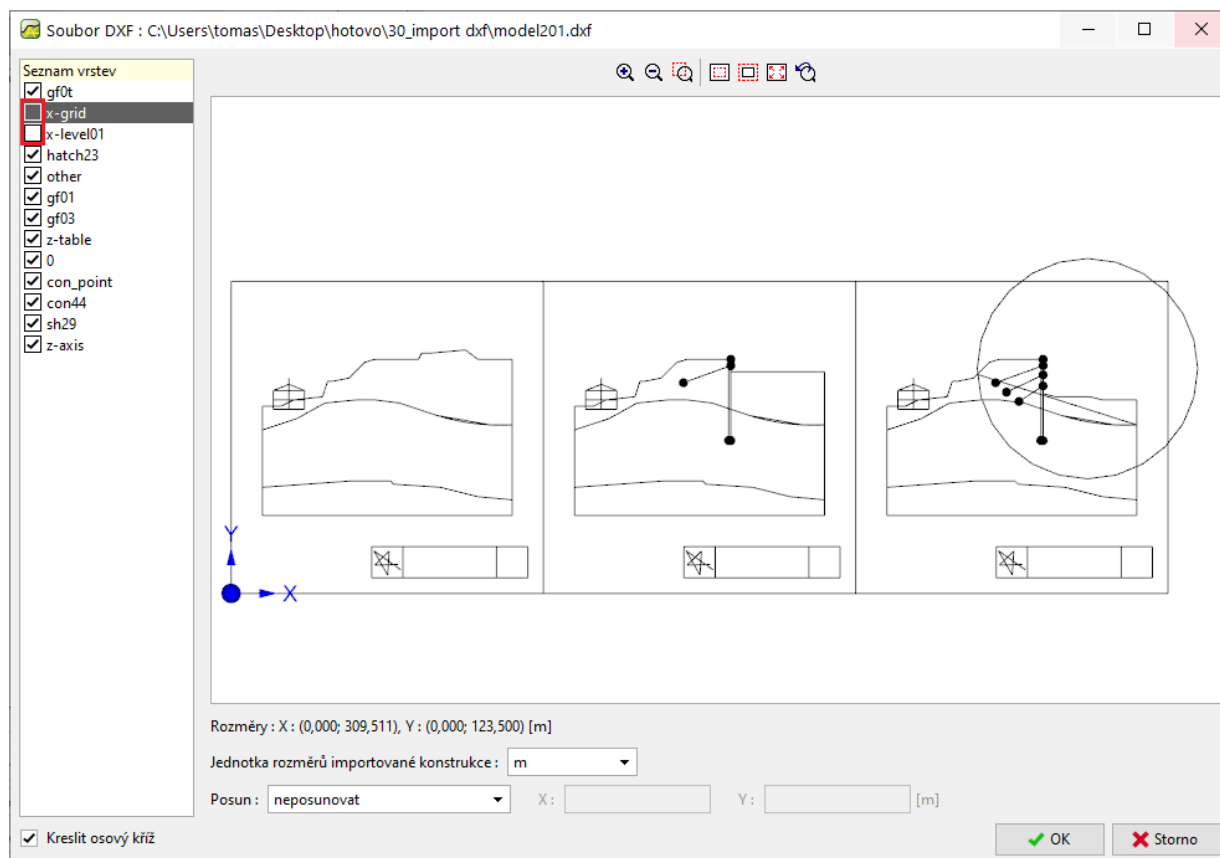
*GEO5 MKP – import DXF*

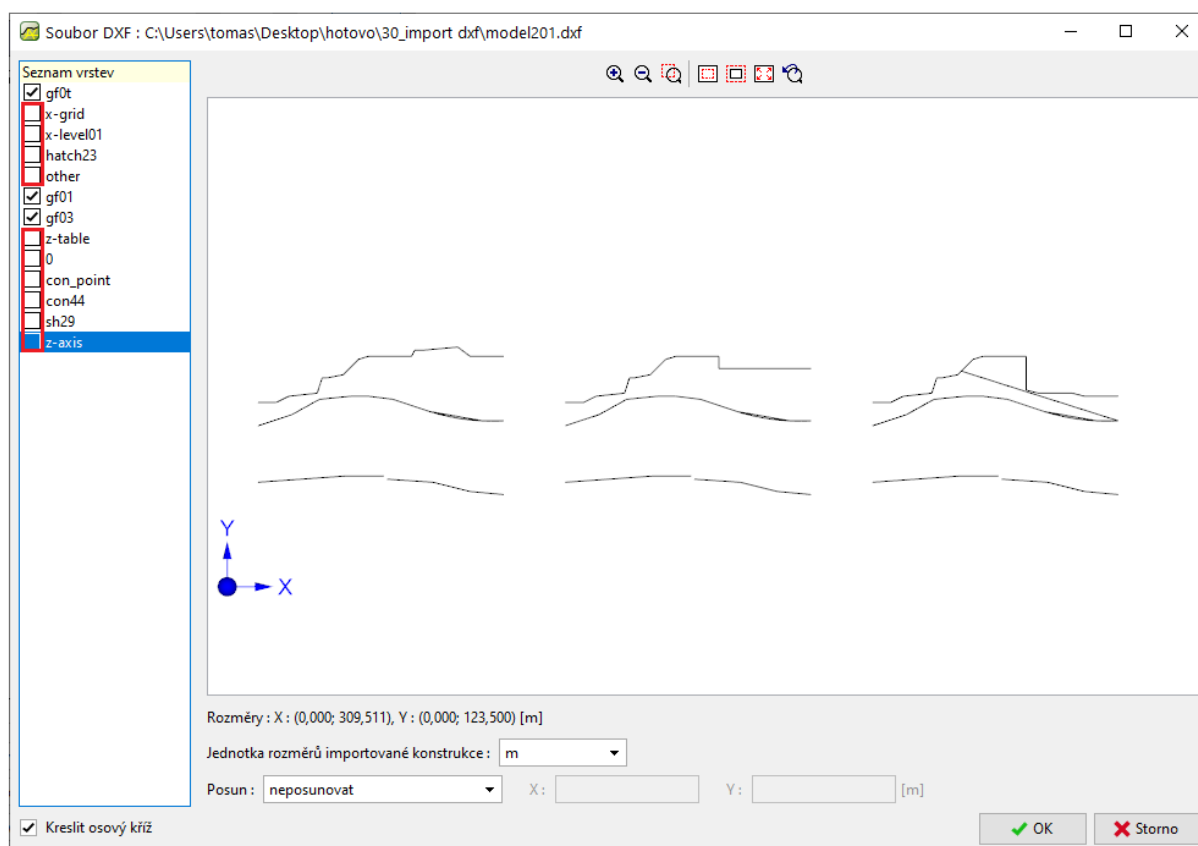
Na první pohled je patrné, že výkres obsahuje více modelů (více fází výstavby), pro výpočet nepotřebné tabulky, rastry a další konstrukce. Toto uspořádání je naprosto nevhodné pro import modelu geologických rozhraní, proto je nutné provést několik následných kroků a úprav pro úspěšné načtení konstrukce.

Takto vypadá výkres zobrazený v CAD programu:



Nejprve se pokusíme využít původní rozdělení entit do existujících vrstev (hladin) a jejich vypínáním přímo v nastavení importu DXF získat pouze data potřebná k načtení geologických rozhraní.

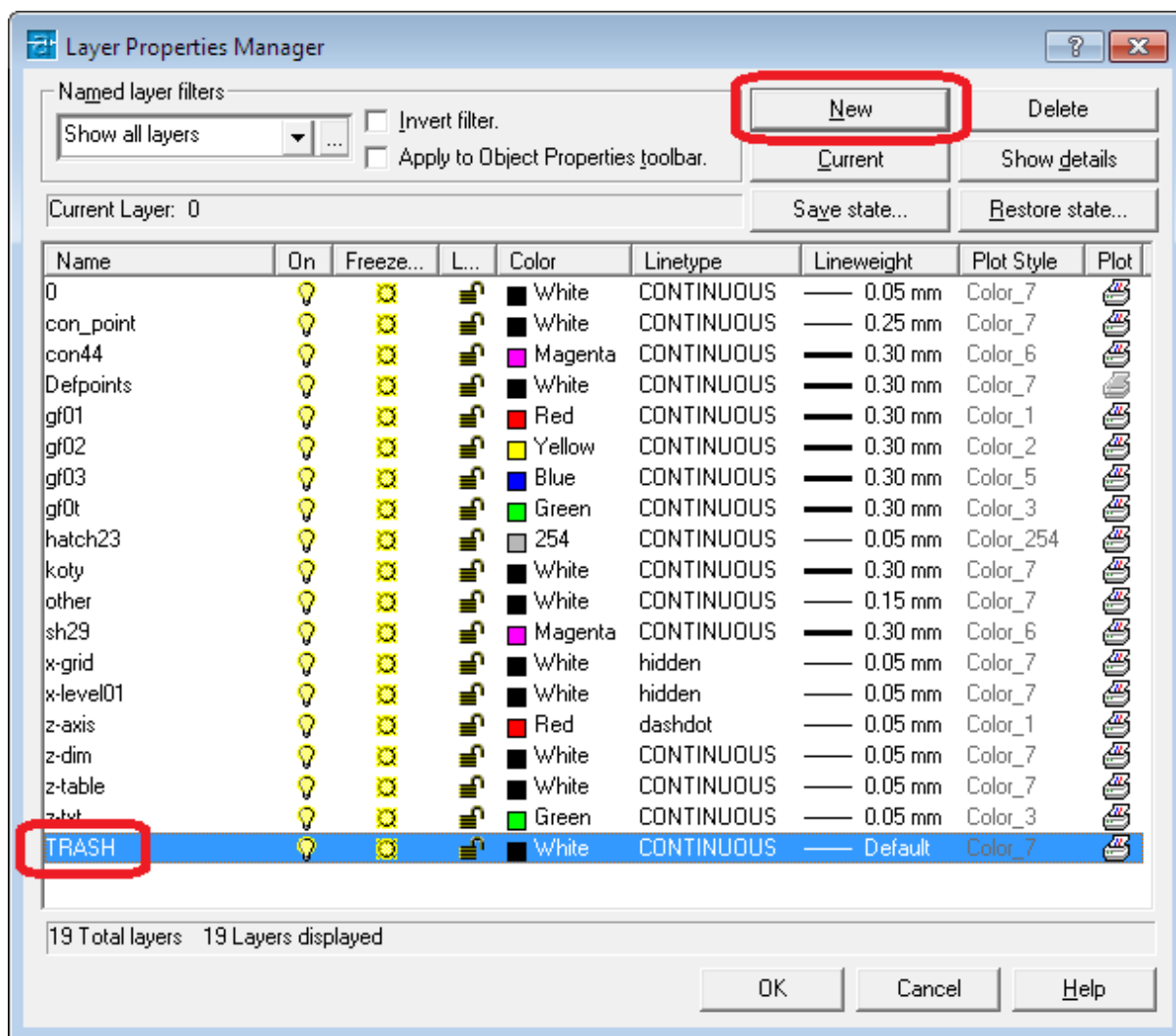




## GEO5 MKP – import DXF

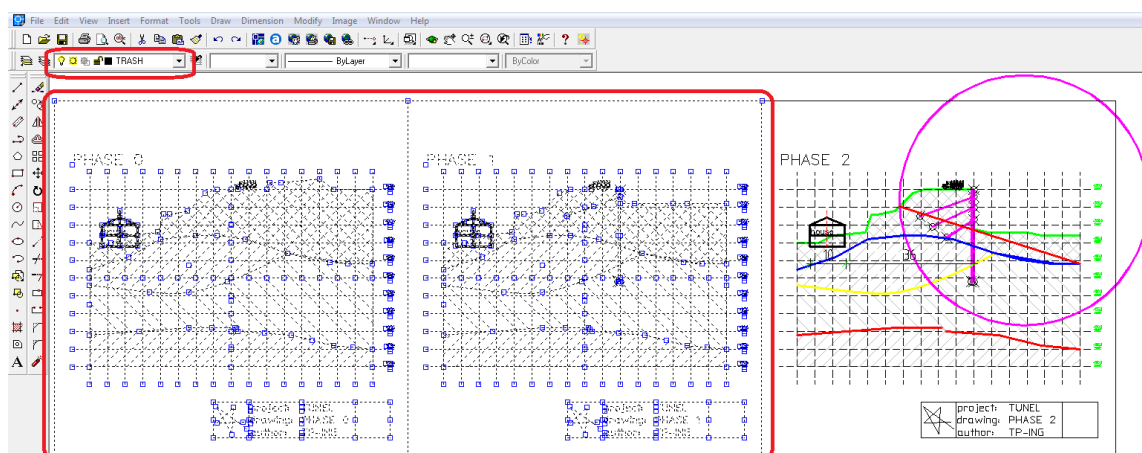
Vypnutím některých existujících vrstev (hladin) se podařilo odfiltrout většina nepotřebných dat, ale stále zde zůstávají tři modely a my pro výpočet potřebujeme pouze jediný. Proto musíme DXF soubor otevřít v CAD programu a nepotřebné modely buď odstranit, nebo přesunout do jiné hladiny, kterou dále nebudeme používat.

DXF soubor otevřeme v CAD programu a pro zachování původního souboru ukládáme jako **model202.dxf**. Založíme vlastní novou hladinu (příkaz `_LAYER`). Název je libovolný, nesmí být shodný se jménem již existující hladiny, doporučuje se jednoduchý a snadno identifikovatelný – volíme název hladiny “TRASH”. Ostatní parametry hladiny (např. barvy a tloušťky čar) nemají na import žádný vliv.



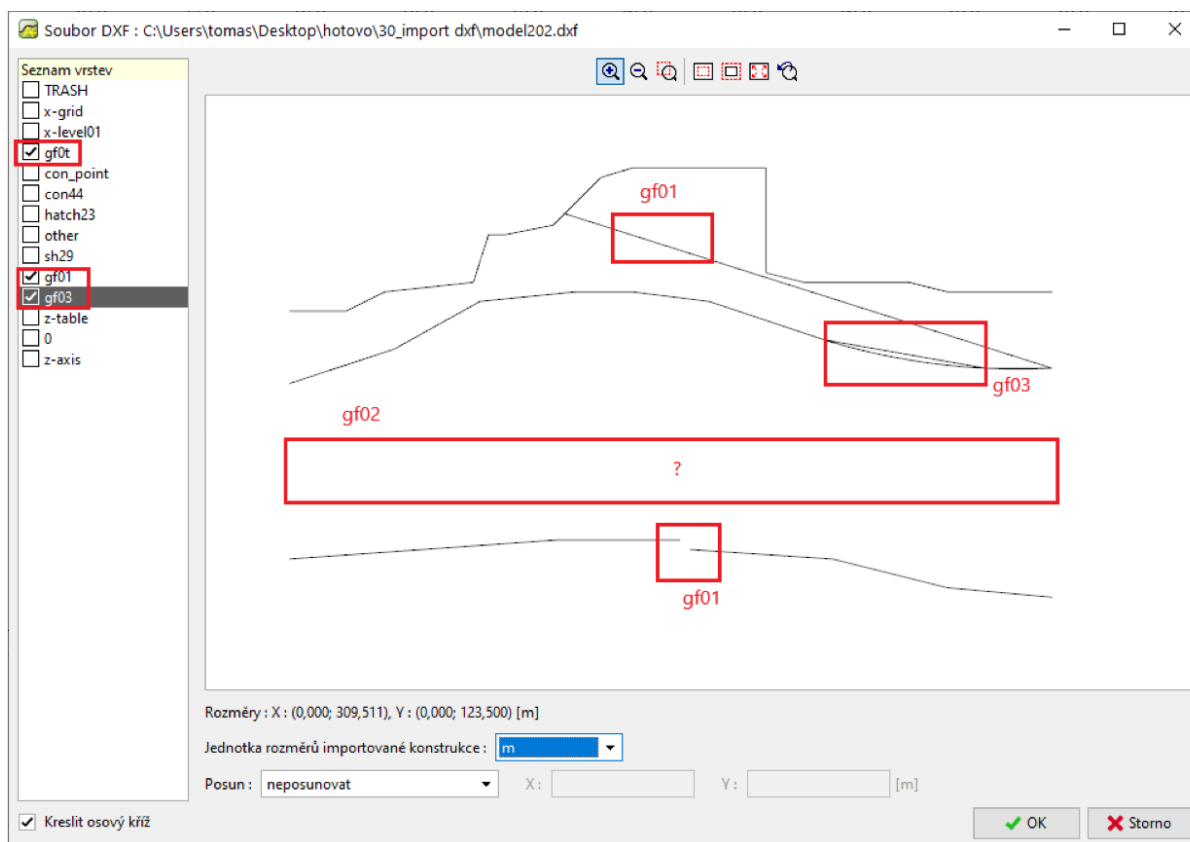
AutoCAD 2002 – vytvoření nové hladiny

Následně v CAD programu provedeme výběr všech entit nepotřebných dvou modelů a převedeme je do mé nové hladiny “TRASH”.



AutoCAD 2002 – převedení nepotřebných objektů do nové hladiny

V programu **GEO5 MKP** nainportujeme modifikovaný soubor DXF **model202.dxf** funkcí „Soubor“ → „Import“ → „Importovat formát DXF do šablony“. Vypneme hladiny, které jsou zbytečné pro zadání rozhraní a vidíme následující stav:



## GEO5 MKP – import DXF

Importovaná data se už blíží požadovanému stavu, ale stále je zde několik zásadních nedostatků:

- Rozhraní červené geologické vrstvy v hladině „gf01“ je nespojité.
- Úplně chybí rozhraní žluté geologické vrstvy v hladině „gf02“. Způsobeno je to tím, že je modelováno entitou typu SPLINE, což je obecná křivka, kterou programy GEO5 neumí nainportovat.
- Rozhraní modré geologické vrstvy v hladině „gf03“ je modelováno v jednom místě dvěma entitami – obloukem typu ARC a čarami typu 2DPOLYLINE. Oba typy entit je možné do programů GEO5 importovat. Pro správné zadání rozhraní geologické vrstvy je ale nutné použít jen jeden z obou způsobů modelování.
- V červené hladině „gf01“ je navíc obecná šikmá linie, která nemá definovat rozhraní geologických vrstev.

Nyní máme dvě možnosti jak postupovat:

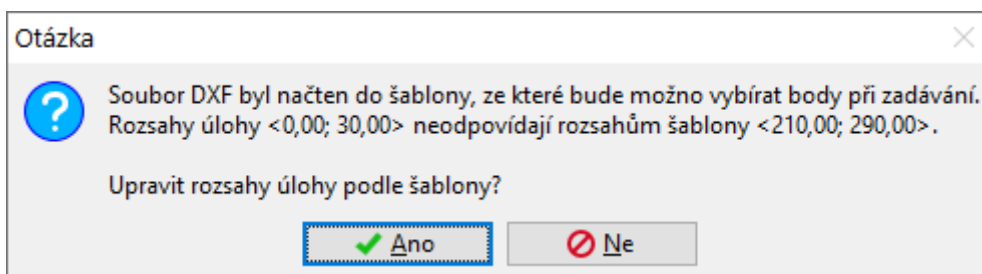
- **Varianta A – načteme tato data do šablony** a jednotlivá rozhraní zadáme v programu ručně. Tento postup je výhodný v případě, že data nejsou příliš rozsáhlá.
- **Varianta B – data upravíme v CAD programu** a poté je zvolíme možnost automatického načtení těchto dat do programu GEO5.

#### Varianta A. - Zadání rozhraní pomocí šablony

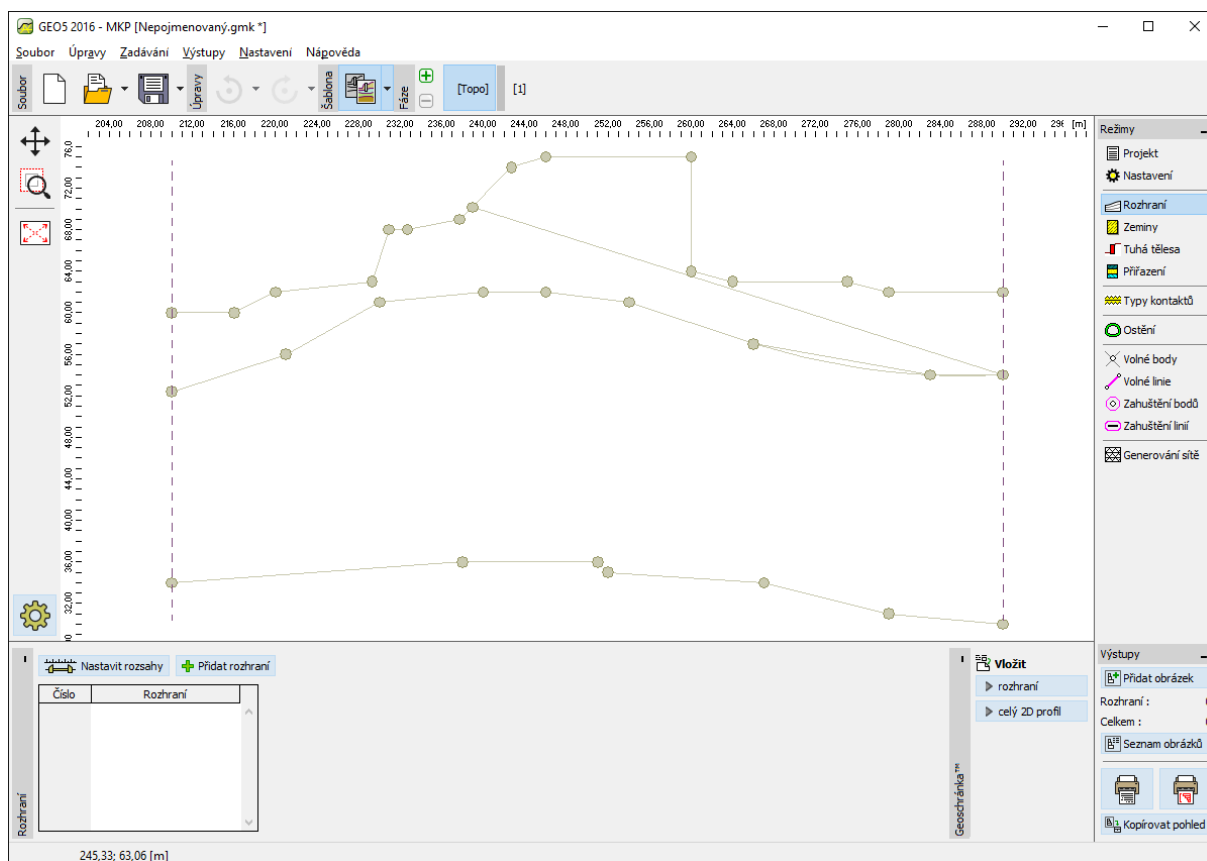
Přestože v tuto chvíli nejsou data v souboru **model202.dxf** v optimálním stavu, můžeme už teď zadat rozhraní geologického modelu načtením DXF dat do šablony. Tento postup vyžaduje sice více ručního zadávání, ale zase se už nemusíme vracet k úpravám v programu CAD.

V otevřeném dialogovém okně z předchozího kroku na konci kapitoly **Průzkum a základní úpravy souboru**, zkontrolujeme, zda jsou viditelné pouze hladiny definující rozhraní (**gf0t**, **gf01** a **gf02**) a vše potvrdíme tlačítkem OK.

Objeví se nám dialogové okno, ve kterém potvrdíme úpravu rozsahu úlohy podle importovaných dat tlačítkem „Ano“:




Poté se již objeví hlavní okno programu MKP s vyobrazenou šablonou:



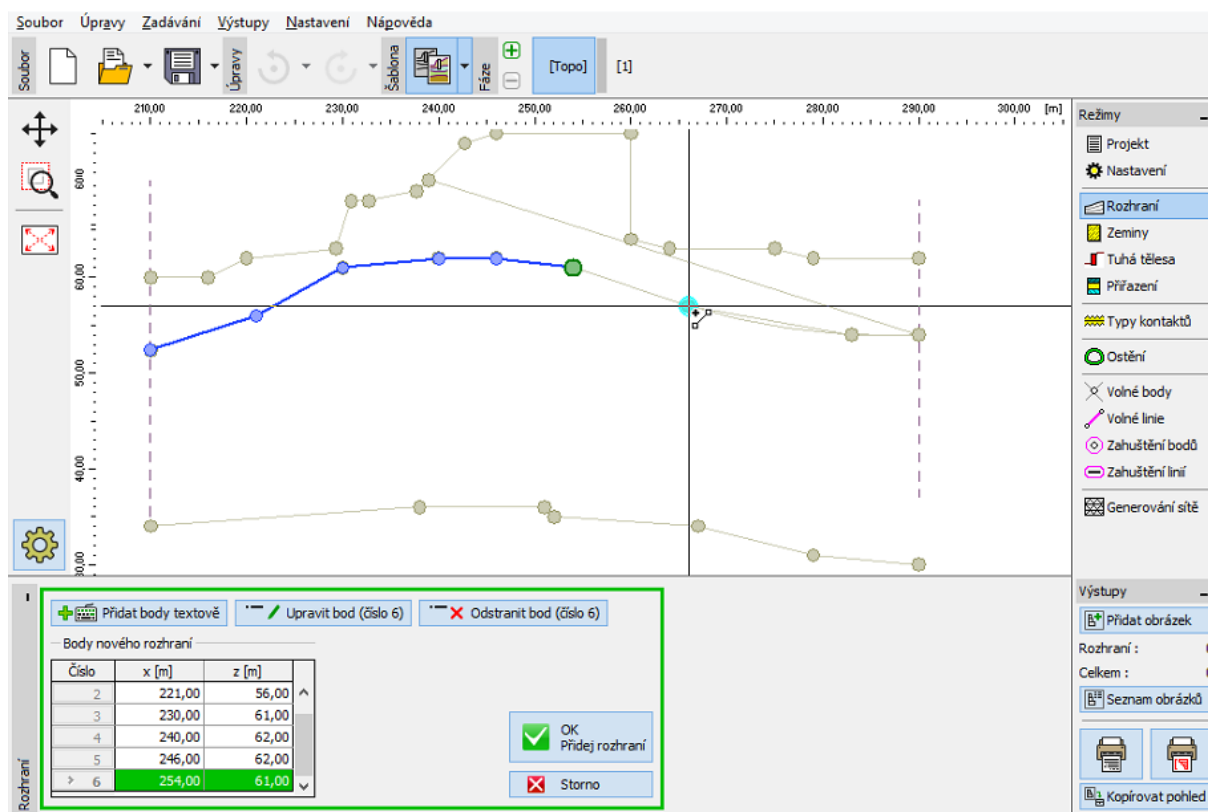
## Rám „Rozhraní“

Nyní v rámu rozhraní zvolíme možnost Přidat rozhraní. Body rozhraní budeme vkládat graficky podle bodů námi importované šablony DXF.

 Přidat rozhraní

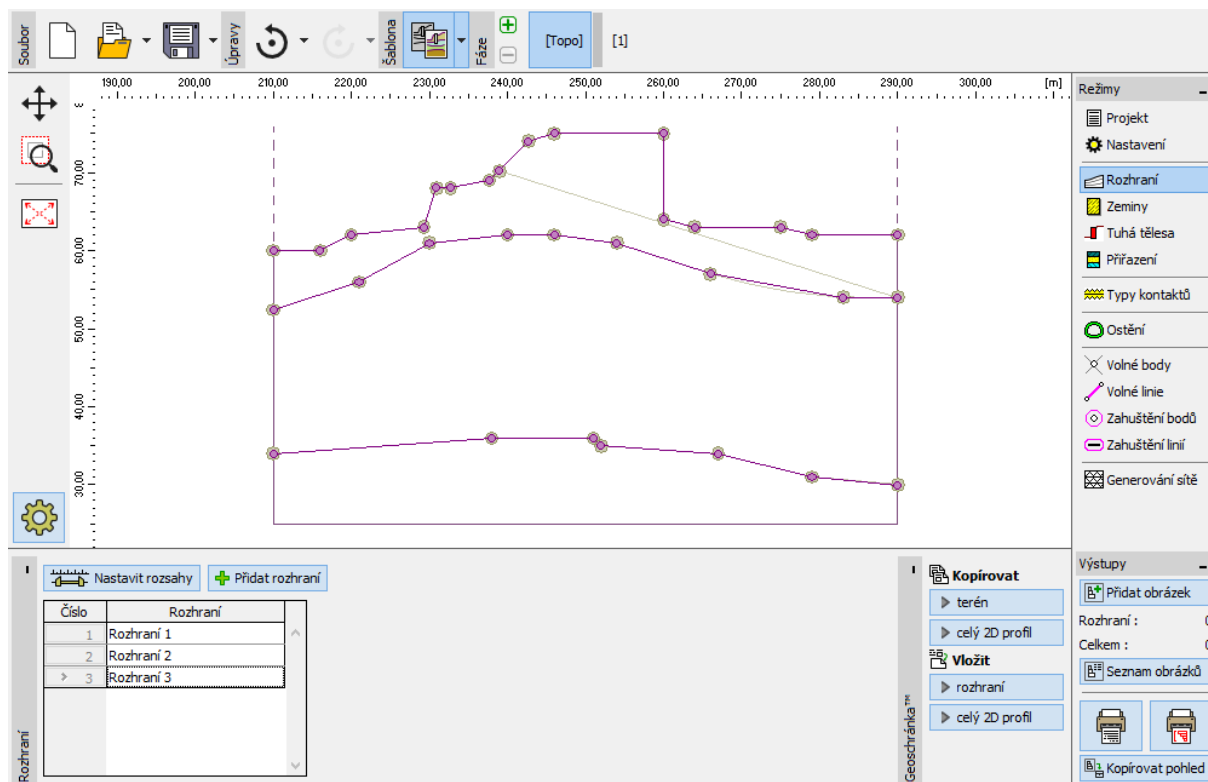
Mechanismus přidávání rozhraní pomocí šablony je podobný jako grafické přidávání pomocí myši. Nové body se vybírají přiblížením kurzoru k bodu šablony, který se v jeho blízkosti zabarví a kliknutím myši na něj se přidá bod rozhraní v daném místě. V této chvíli se také provede případné zaokrouhlení z původních souřadnic výkresu do nastavené přesnosti projektu programu GEO5.





Rám „Rozhraní“ – grafické zadávání podle bodů šablony

Tímto způsobem postupně zadáme všechna viditelná geologická rozhraní.



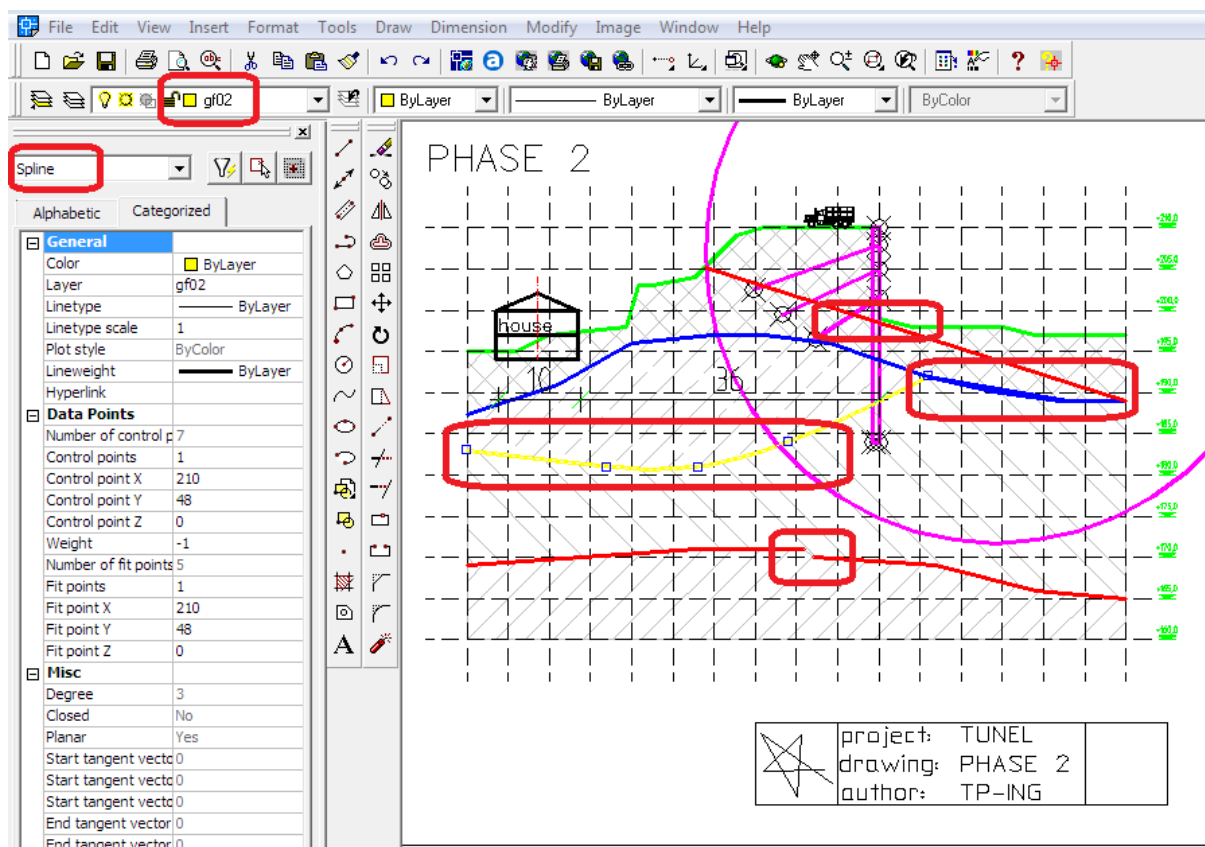
Rám „Rozhraní“ – úspěšně zadaná rozhraní

Na konci minulé kapitoly jsme zmínili, že chybí hladina **gf02**, protože je v původním DXF souboru reprezentována entitou typem SPLINE, kterou import DXF programu GEO5 nedokáže zpracovat. Toto rozhraní tedy musíme zadat v programu GEO5 MKP ručně, se souřadnicemi podle původní dokumentace.

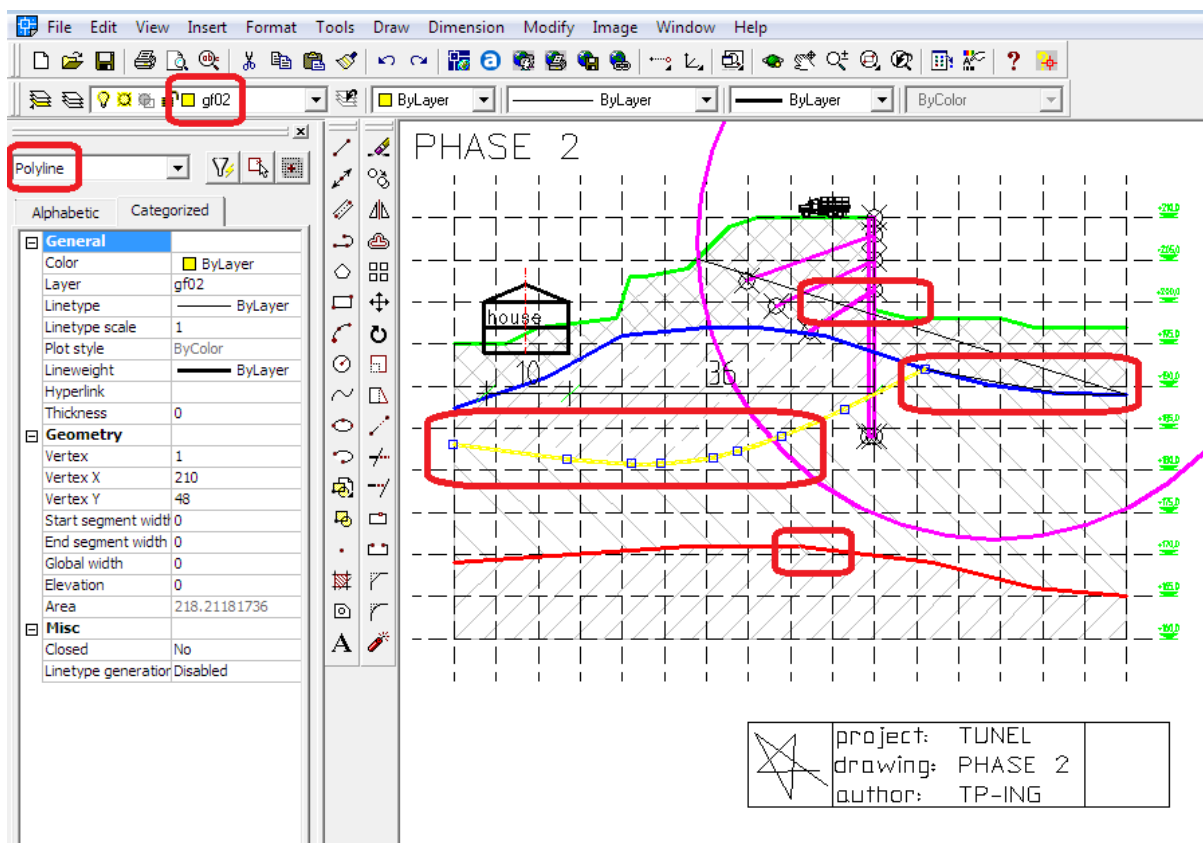
## Varianta B. - Pokročilé úpravy a automatické načtení do rozhraní

Pokud chceme proces importu rozhraní zautomatizovat, musíme na zdrojovém souboru provést ještě několik úprav. Otevřeme soubor model202.dxf v programu CAD a pro zachování předchozích kroků ho uložíme jako **model203.dxf**. Pak podle seznamu nedostatků na konci kapitoly **Průzkum a základní úpravy souboru** provedeme uvedené změny, které ve stručnosti ještě vyjmenujeme:

- Hladina "gf01": Spojit spodní polylinii doplněním čáry nebo protáhnout a spojit existující linie (příkaz `_STRETCH`). Vymazat horní šikmou linii.
- Hladina "gf02": Křivku typu SPLINE vymodelovat aproximujícími čarami typu LINE nebo 2DPOLYLINE.
- Hladina "gf03": Smazat část polylinie, která je souběžná s obloukem, převést oblouk na 2DPOLYLINE a správně vše propojit do jedné 2DPOLYLINE.

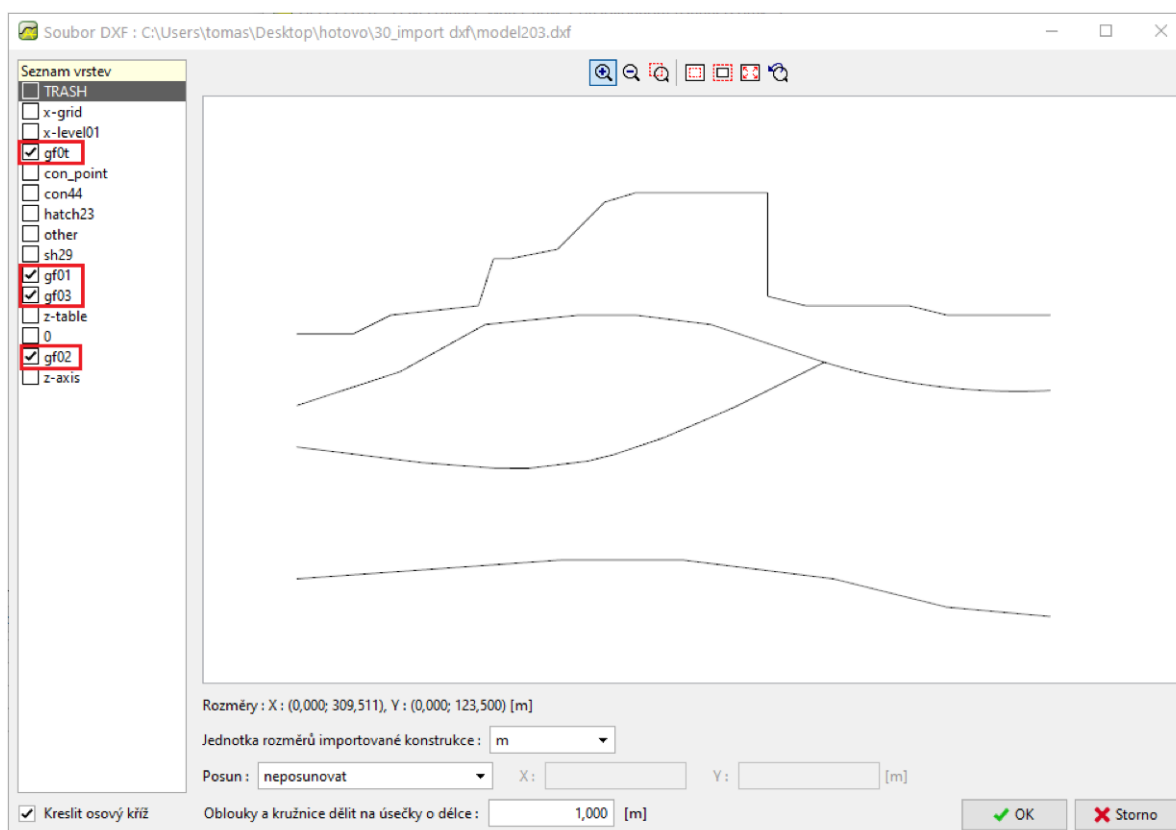


AutoCAD 2002 – úprava souboru DXF



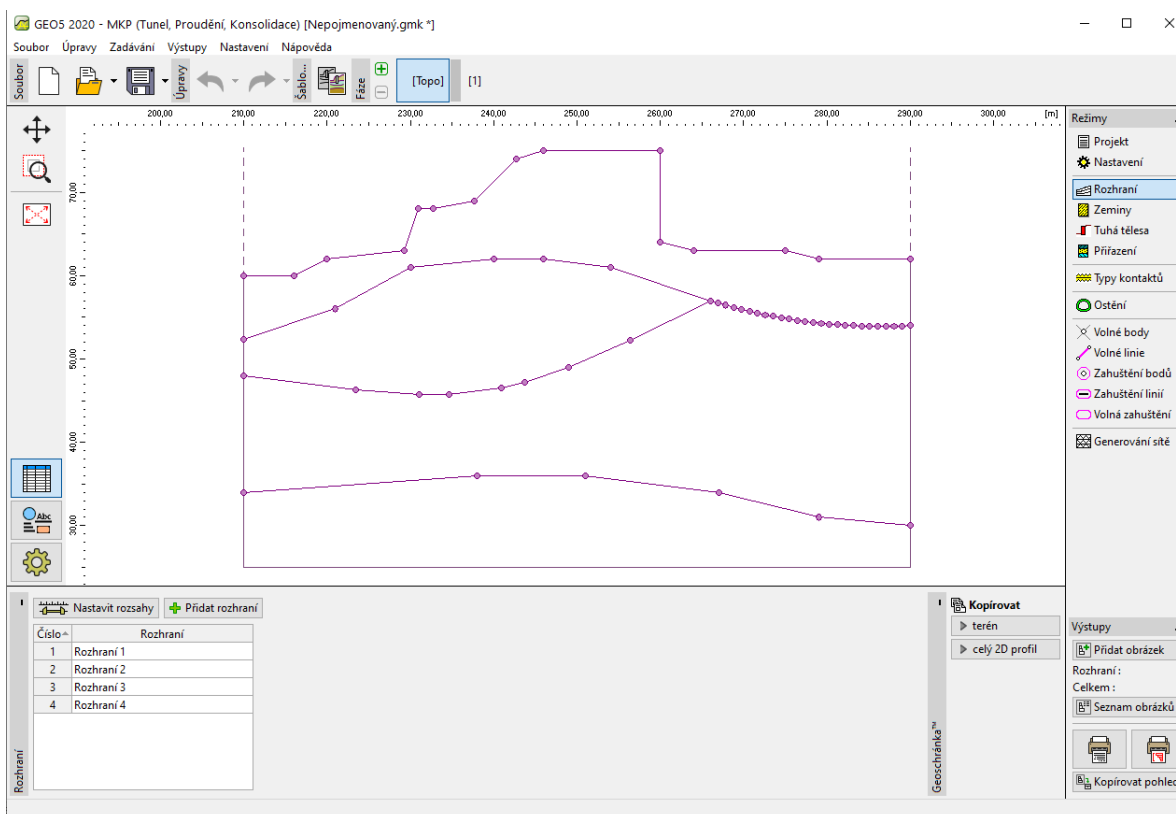
AutoCAD 2002 – úprava souboru DXF

Nový soubor (**model203.dxf**) uložíme a načteme v programu **GEO5 MKP** funkcí „Soubor“ → “Import” → “Importovat formát DXF do **rozhraní**”, ponecháme zapnuté pouze hladiny **gf0t**, **gf01**, **gf02** a **gf03** a potvrdíme tlačítkem **OK**.



*GEO5 MKP – import DXF do rozhraní*

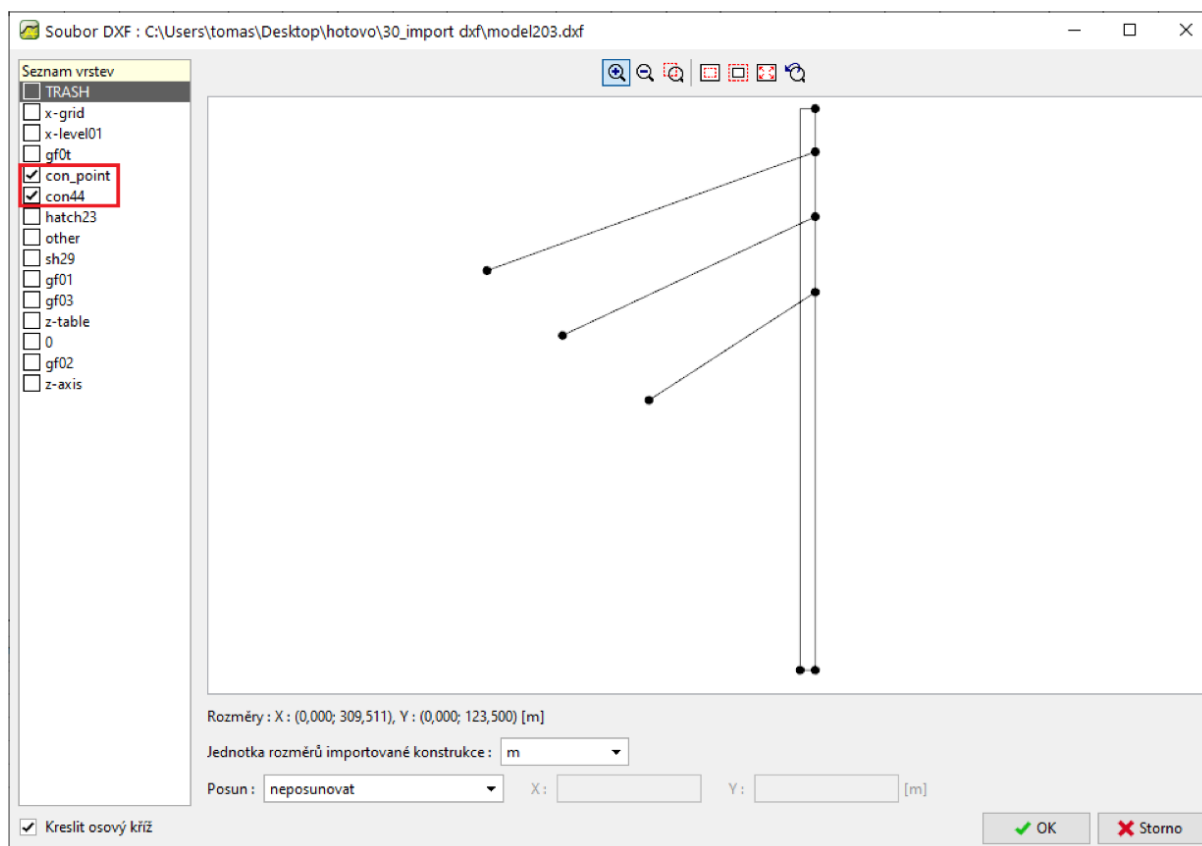
Rozhraní geologických vrstev jsou pak úspěšně automaticky naimportována do programu MKP.



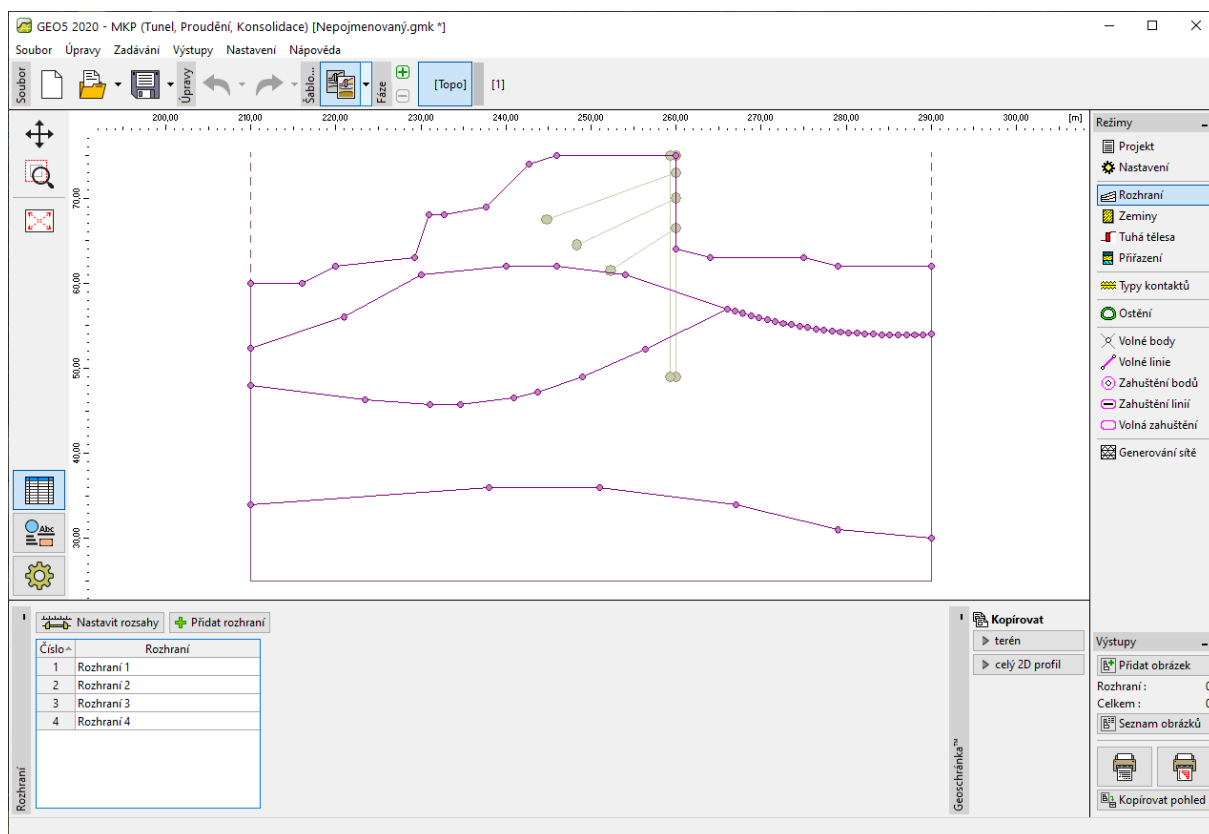
*GEO5 MKP – Importované rozhraní*

## Zadání konstrukce a kotev pomocí šablony

Nakonec můžeme z DXF souboru importovat ještě další konstrukce (např. pažíci stěny, kotvy, apod.). Pomocí funkce. „Soubor“ → “Import” → “Importovat formát DXF do **šablony**” načteme **model203.dxf**. Necháme zapnuté pouze hladiny s konstrukcí pažíci stěny a kotev (**con\_point**, **con444**). Import potvrdíme tlačítkem OK.



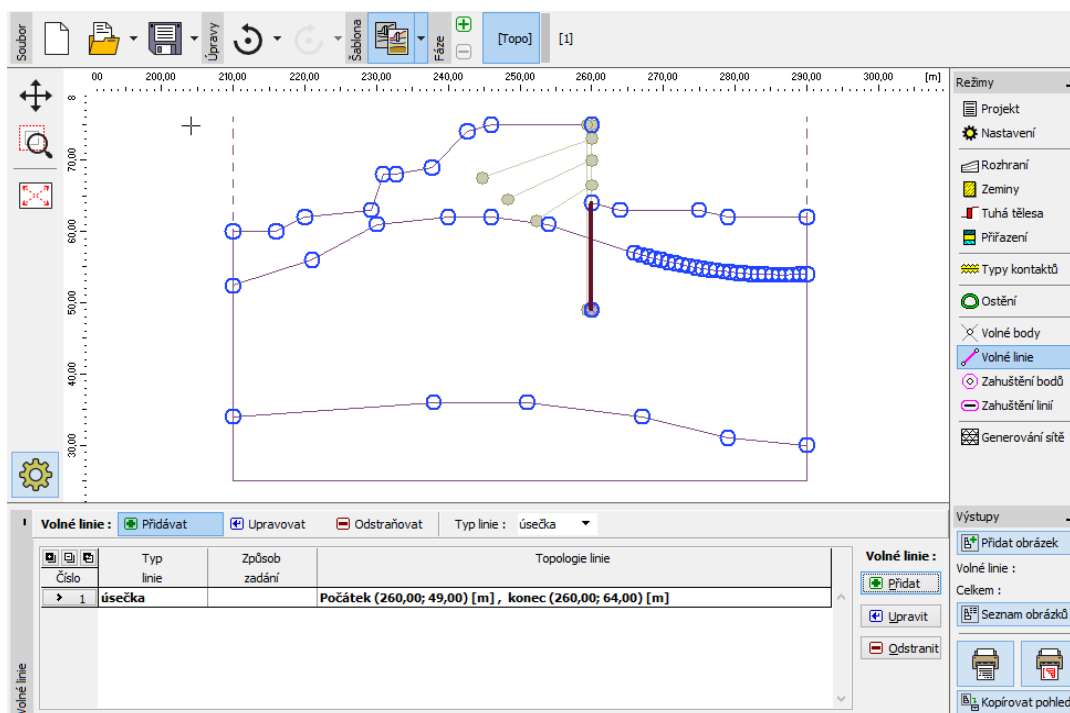
GEO5 MKP – import DXF



## GEO5 MKP – import pažící konstrukce do šablony

Jelikož budeme v programu GEO5 MKP modelovat pažící stěnu pomocí nosníků, a ne jako těleso, budeme potřebovat zadat ze šablony pouze jednu linii konstrukce, která leží přesně pod kolmou částí terénu.

V režimu „Volné body“ stiskneme tlačítko „Přidávat“ a graficky přidáme spodní bod pažící konstrukce výběrem ze šablony vzniklé importem DXF. V režimu „Volné linie“ přidáme linii spojením příslušných bodů, pro vytvoření části podzemní konstrukce.



*Rám „Volné linie“*

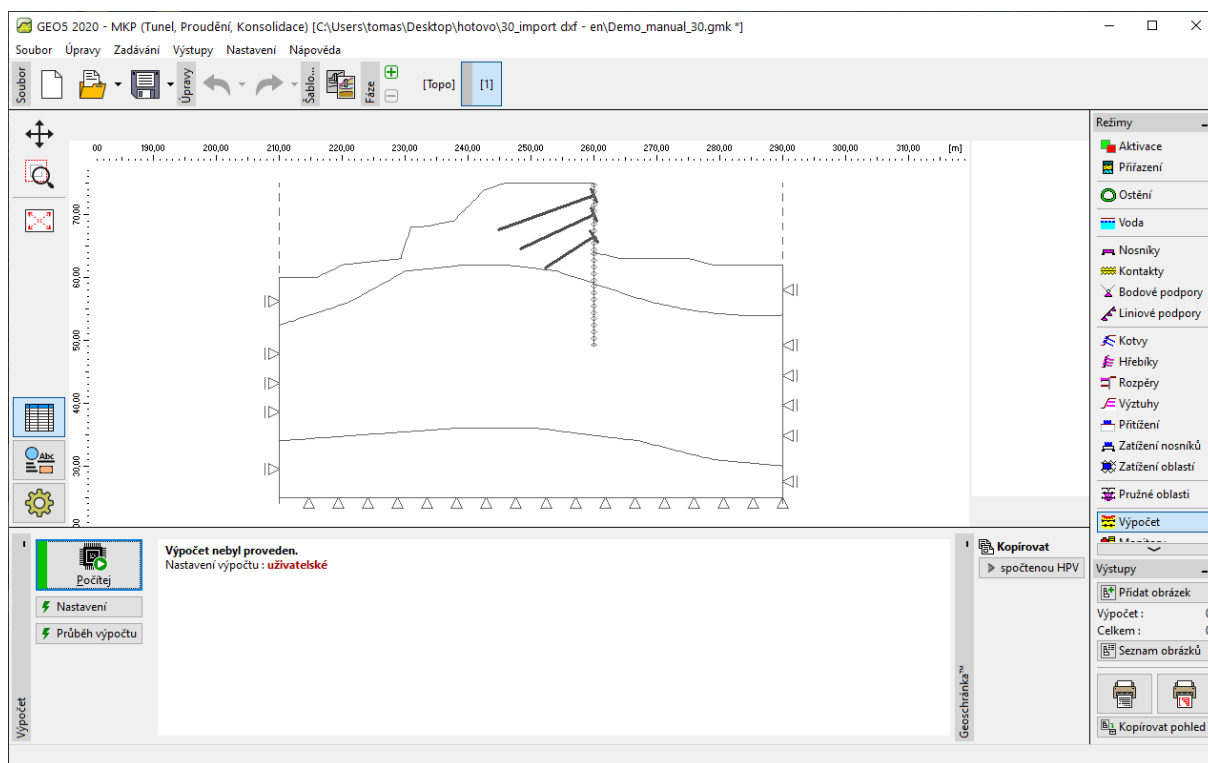
V režimu „Generování sítě“ vygenerujeme síť konečných prvků (zadání parametrů sítě je popsáno v Inženýrském manuálu č. 24 a je nad rámec tohoto článku o importu DXF) a přejdeme do konstrukční Fáze č. 1.

V režimu „Nosníky“ zvolíme příkaz „Přidat graficky“ a přidáme nosníky nejdříve na linii kolmé části terénu a poté na volnou linii zadanou pomocí šablony.

V režimu „Kotvy“ zvolíme příkaz „Přidat graficky“ a vyberme příslušný počáteční a koncový bod pro každou kotvu. V dialogovém okně nastavíme pro každou kotvu parametry pro výpočet.

Tímto máme nainportována všechna rozhraní, konstrukce a kotvy podle výkresu v souboru DXF, potřebná pro výpočet úlohy.

Finální zadání úlohy vypadá tedy následovně:



Geo5 MKP – kompletní zadání dle souboru DXF

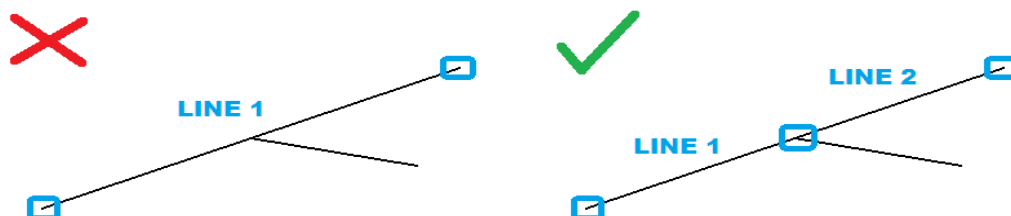
## Obecná doporučení a odstranění nejčastějších problémů

- DXF obsahuje další jiné informace, objekty a konstrukce nepotřebné pro výpočet GEO5 (například tabulky, nesouvisějící sousední stavby, konstrukce apod.).  
*Řešení: Odmazat nebo odfiltrvat pomocí existujících nebo nově založených hladin.*
- V DXF je původní rozdělení různých prvků, objektů nebo částí modelu do různých hladin pro účel importu nevhodné (například existující hladina obsahuje pro výpočet jak potřebné, tak nepotřebné entity).  
*Řešení: Odmazat nebo odfiltrvat pomocí existujících nebo nově založených hladin.*
- DXF obsahuje více modelů (například různé fáze budování v jednom DXF).  
*Řešení: Odmazat nebo odfiltrvat pomocí existujících nebo nově založených hladin*
- DXF obsahuje příliš rozsáhlý model, obsahující mnohem větší území, než má být výpočtem v programu GEO5 vyšetřováno.  
*Řešení: Odříznout, odmazat nebo odfiltrvat pomocí existujících nebo nově založených hladin*
- Pro výpočet potřebné informace jsou v DXF modelovány resp. definovány jinými než GEO5 podporovanými entitami (například rozhraní geologických vrstev je modelováno hladkou křivkou SPLINE).
  - podporované GEO5: POINT, LINE, POLYLINE, CIRCLE, ARC, 3DFACE
  - nepodporované GEO5: BLOCK, TEXT, SPLINE, DIMENSION, atd.*Řešení: Pro výpočet potřebnou informaci v CAD programu vymodelovat pomocí podporované entity.*



6. DXF model obsahuje geometrické nepřesnosti a nespojitosti (například nezaokrouhlené souřadnice globálního souřadného systému).

*Řešení: V CAD programu přemodelovat, zarovnat, zaokrouhlit (\_STRETCH). Zajištění spojitosti lze docílit důsledným dodržováním všech bodů jako „uzlových“ bodů – tzn. každý bod vždy definuje počátek/konec entity, není obecným bodem mimo entitu (viz obr.).*



7. DXF model obsahuje překrývající se entity (např. čáry nebo polygony).

*Řešení: Odmazat nebo odfiltrvat pomocí existujících nebo nově založených hladin, v CAD programu přemodelovat, zarovnat, zaokrouhlit.*

8. DXF model je v prostoru, tzn. entity mají různé Z-souřadnicemi globálního souřadného systému. Tento problém neplatí pro program „Terén“.

*Řešení: V CAD programu přemodelovat (\_STRETCH), zarovnat, zaokrouhlit do jediné Z-souřadnice (ideálně do Z=0).*

9. Pro účel importu nevhodný počátek globálního souřadného systému.

*Řešení: Ve většině případů lze vhodně upravit nastavením v dialogu v programech Fine GEO5 při importu. V ostatních případech je nutné v CAD programu model posunout do vhodného umístění vůči počátku globálního souřadného systému.*

10. Pro účel importu nevhodné natočení modelu vůči globálnímu souřadnému systému.

*Řešení: V CAD programu model vhodně otočit vůči globálnímu souřadnému systému.*