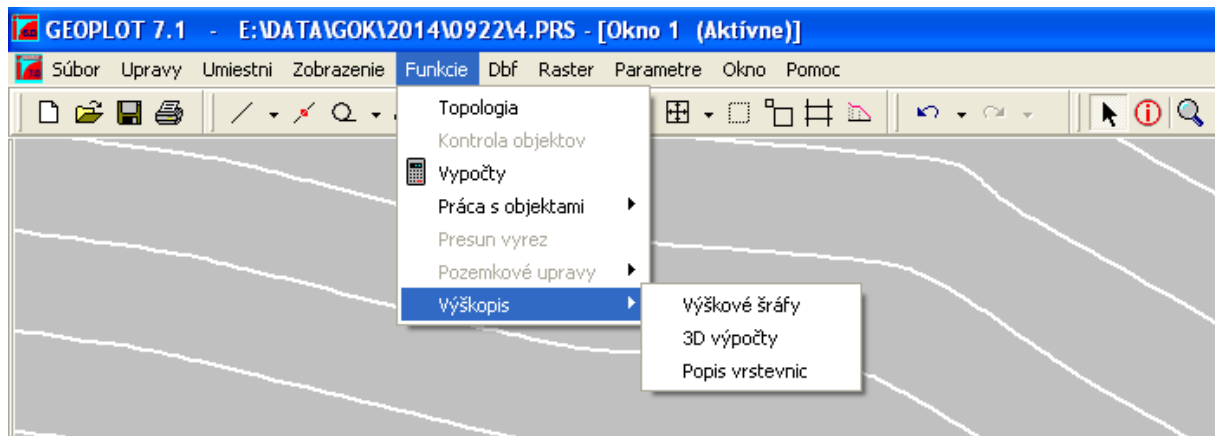


Modul Výškopis ver. 3

Rev 2016-02-14

Modul Výškopis umožňuje vypočítať kubatúry, vytvárať vrstevnice a výškové šrafy. Pre tvorbu vrstevníc a výpočet kubatúr program používa trojuholníkovú sieť generovanú z výškových bodov určených „Obvodom - body“. Tvorbu siete je možné ovplyvniť určením obmedzujúcich prvkov: „Hrana“ – čiara, ktorú trojuholníky nemôžu križovať (hrana výkopu, oporný múrik), „Diera“ – vyňatá oblasť (murovaná šachta, stavba). Trojuholníky sú vytvárané pre celý „Obvod - body“. Výpočty kubatúr a vrstevnice sú ukončené na „Obvod – výpočty“, ktorý môže byť totožný alebo menší ako „Obvod – body“. Výškové šrafy sú kreslené ako úsečky medzi dve zvolené čiary, kolmo na prvú čiaru.



Obr. 1 Menu Výškopis

Modul Výškopis obsahuje nasledovné funkcie:

- *výškové šrafy,*
- *3D výpočty,*
- *popis vrstevníc.*

Výškové šrafy



Parametre

Rozstup: určuje vzdialenosť medzi úsečkami šrafu v milimetroch

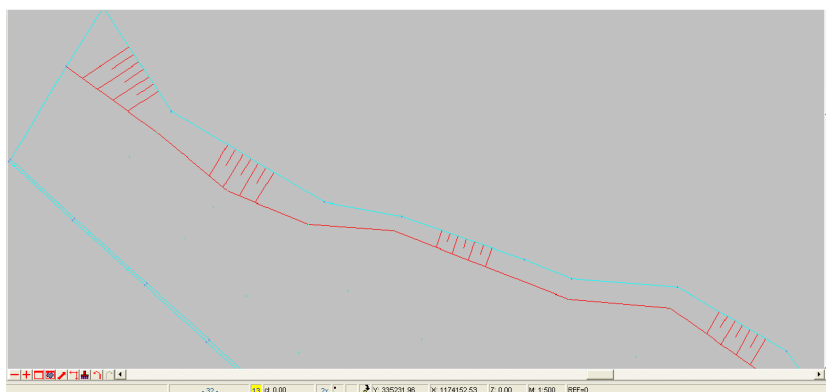
Počet čiar: určuje počet úsečiek tvoriacich šrafu

Obr. 2 Parametre výškových štráf

Použitie

Skratky: **<LM>** = Ľavé tlačidlo myši **<PM>** = Prvé tlačidlo myši **<SM>** = Stredne tlačidlo myši

1. Stlačením **<LM>** zvolíte úsečku (šrafovanie bude vytvorené kolmo na zvolenú úsečku). Dĺžka zvolenej úsečky musí byť taká, aby obsahovala celú vzorku šrafy.
2. Myš presuniete tak, aby pracovná šrafa (jej dlhšie úsečky) prekryla čiary, ku ktorým bude šrafa orezávaná a stlačte **<LM>**. Počas presúvania je možné meniť parametre šrafy: rozstup, počet čiar a v stave aj farbu a vrstvu. Pracovnú šrafu je možné presúvať na šírku len po zvolenej úsečke, do dĺžky je posun neobmedzený (ak myš je v myslenom páse vytvorenom s pomocou kolmíc na konci zvolenej úsečky). Na okrajových úsečkách sa nevytvárajú nové lomové body. Pri voľbe okrajových úsečiek program používa všetky dostupné čiary v kresbe: nepotrebné čiary je nutné vypnúť alebo zmraziť. Čiary šrafovania majú výškové súradnice vypočítané z výšok okrajových čiar. Šrafovanie je tvorené čiarami, ktoré je možné neskôr presúvať, zrušiť alebo upraviť ako iné čiary v kresbe (použitá je aktuálna vrstva a farba, plná čiara, hrúbka 0,13 mm).
3. Možnosti počas presúvania pracovnej šrafy:
 - <SM>**: mení polohu krátkych úsečiek. Zvolená poloha bude použitá, ak výšky okrajových úsečiek sú totožné (použiteľné v prípade kresby bez výšok). Ak výšky okrajových úsečiek sú odlišné, krátke úsečky program umiestni na vyššej strane. Krátke úsečky majú polovičnú dĺžku dlhých úsečiek.
 - <LM>**: prerušenie ak úsečka je zvolená nesprávne. Program umožňuje zvoliť inú úsečku, ak stlačíte **<PM>** alebo funkciu ukončiť stlačením **<LM>**.
4. Funkciu ukončíte voľbou ľubovoľnej ikony z horného riadku, **<ESC>** alebo stlačením 2x **<LM>** (preruš, ukončí).



Obr. 3 Ukážka výškových štráf

3D výpočty

Výškopis je dostupný v menu Funkcie- Výškopis. Obsahuje tri funkcie:

- výpočet kubatúr,
- výpočet kubatúr (rezy),
- tvorbu vrstevníc.

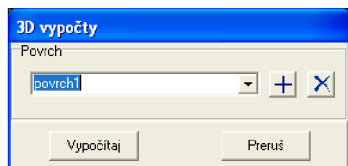
Výpočty kubatúr a tvorba vrstevníc je dovolená až po vygenerovaní trojuholníkovej siete. Sieť je vytváraná pomocou tlačidla v časti „Nástroje“. V prvom kroku voľbou „Obvodu – body“ sú zvolené výškové body. Ak výpočty kubatúr či tvorba vrstevníc bude realizované na iný obvod ako „Obvod – body“ musí byť zvolený aj „Obvod - výpočty“. Ako nepovinné parametre je možné zadať „Hrany“ (čiary, cez ktoré nesmú prechádzať trojuholníky) a „Diery“ (oblasti vynechané z výpočtov). Rýchlosť výpočtov, ale aj samotný výsledok je možné ovplyvniť parametrom „Max. dĺžka hrany [m]“, ktorý určuje maximálnu dĺžku strany trojuholníka tvoriaceho sieť (príliš malá hodnota môže byť dôvodom vynechania trojuholníka ak susedné body sú od seba ďalej, príliš veľká hodnota spomalí výpočty tým, že budú testované aj vzdialené body). Hodnotu je možné kedykoľvek zmeniť a opätovne vygenerovať novú sieť. Sieť vygenerujeme stlačením tlačidla „Sieť“.

Parametre siete

Sieť	
Názov	Názov povrchu, zadajte ľubovoľný text.
Zobraziť	Funguje ako hlavný vypínač pre parametre zvolené v sekcii <i>Zobrazenie</i> . Nastavenie je platné počas zobrazovania kresby aj po ukončení práce s modulom Výškopis.
Čiary	Farba spojov medzi výškovými bodmi (hrany trojuholníkov).
Trojuholníky	Farba pre zobrazenie oblastí pokrytých trojuholníkovou sieťou.
Obvod - body	Farba pre zobrazenie plochy obvodu použitého pre voľbu výškových bodov.
Diery	Farba pre zobrazenie plochy vyňatej z výpočtov.
Obvod - výpočty	Farba pre zobrazenie obvodov pre výpočty kubatúr a vrstevníc.
Max. dĺžka hrany [m]	Určuje maximálnu dĺžku strany trojuholníka v sieti. Strany dlhšie ako zadaná hodnota nebudú vytvárané. Príliš malá hodnota je dôvodom pre vynechanie trojuholníka ak susedné body sú od seba ďalej. Príliš veľká hodnota spomalí výpočty tým, že budú testované aj vzdialené body. Príklad: ak body sú zamerané v štvorcovej sieti približne každých 20m zadáme hodnotu 30m až 40m.
Min. Sklon [mm/m]	Minimálna hodnota sklonu, pre ktorú program zobrazí smerovú šípku.
Zobrazenie	
Trojuholníky	Uľahčuje vizuálnu identifikáciu miest pokrytých trojuholníkovou sieťou.
Diery	Uľahčuje vizuálnu identifikáciu obvodu vyňatej z výpočtu kubatúr a vrstevníc.
Obvod – body	Uľahčuje vizuálnu identifikáciu obvodu ohraničujúceho použité výškové body.
Obvod - výpočty	Uľahčuje vizuálnu identifikáciu obvodu pre výpočet kubatúr a vrstevníc.
Smer sklonu	Šípka v strede spojovacej čiary ukazuje smer sklonu, ak sklon je väčší ako nastavená hodnota.

Výškopis obsahuje prvok nazvaný „Povrch“. Prvok povrch má svoj názov (z dôvodu identifikácie), obsahuje obvod pre voľbu bodov, obvod pre výpočty, názov vrstvy obsahujúcej čiary tvoriace hrany, názov skupiny objektov tvoriacich oblasti vyňaté z výpočtov (diery), zoznam výškových bodov a trojuholníkovú sieť.

Vytvorenie nového povrchu alebo zrušenie existujúceho je možné v menu 3D výpočty (Funkcie- Výškopis- 3D výpočty).



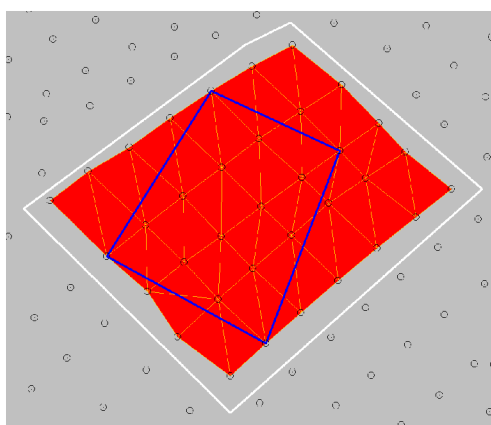
Tlačidlo „+“ vytvorí nový povrch a súčasne otvorí editačné okno „Uprav povrch“.

Editovať existujúci povrch je možné stlačením tlačidla „Vypočítaj“.

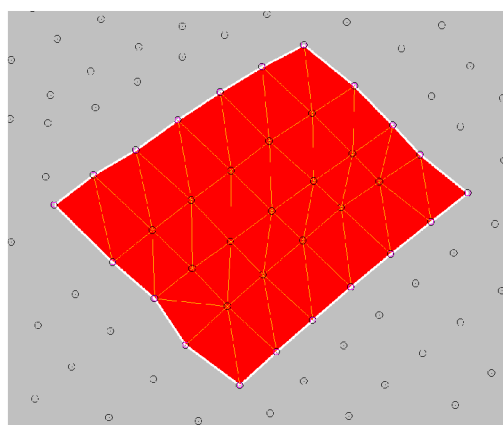
Obr. 4 Voľba povrchu

Nový povrch

Pred vytvorením nového povrchu musí byť upravená kresba obsahujúca výškové body. Je potrebné nakresliť čiary znázorňujúce „Obvod – body“. Ak pre výpočty kubatúr alebo tvorbu vrstevníc bude použitá menšia oblasť ako tá, ktorá je určená „Obvodom – body“, musíme nakresliť aj čiary znázorňujúce „Obvod – výpočty“. V prípade, že obvody sú totožné, čiara obvodu bude použitá pre tvorbu trojuholníkov, preto každý lomový bod musí byť pripojený k bodu.



Obr.5 Dva obvody: biely – pre body, modrý - pre výpočty



Obr.6 Spoločný obvod

1. Obvod - body

„Obvod- body“ tvorí čiarou uzavretá oblasť, ktorá sa definuje tak isto ako prvok objekt. Obvod slúži na určenie výškových bodov použitých na tvorbu trojuholníkovej siete. Čiaru obvodu nakreslite ešte pred otvorením okna 3D výpočty. Ak pre voľbu bodov a výpočty bude použitý spoločný obvod čiara „Obvodu- body“ musí byť pripojená na vonkajšie body oblasti (obr. 6). Ak budú použité dva obvody, čiara pre „Obvod- body“ môže byť nakreslená ľubovoľne (obr. 5). Červená plocha na obrázkoch 5. a 6. to je oblasť pokrytá trojuholníkmi. Zoznam výškových bodov použitých pre trojuholníkovú sieť je vytváraný v okamihu definície „Obvodu- body“.

2. Obvod - výpočty

„Obvod- výpočty“ tvorí čiarou uzavretá oblasť, ktorá sa definuje tak isto ako prvok objekt. Obvod slúži na určenie oblasti, na ktorú vzťahuje sa výpočet kubatúr a tvorba vrstevníc. Ak kubatúra je počítaná medzi dvomi povrchmi, oba povrchy musia používať „Obvod- výpočty“.

3. Hrany

Hrany to sú úsečky, ktoré budú prioritne použité ako strany trojuholníkov. Hrany sú tvorené čiarami nakreslenými vo zvolenej vrstve. Počas kreslenia nastavte zachytávanie „Na bode“ a úsečky pripájajte k výškovým bodom. Úsečka, ktorá nespája dva výškové body bude ignorovaná.

4. Diery

Diery to sú oblasti, ktoré nebudú použité pre výpočet kubatúr. Diery sú definované ako objekty vytvorené vo zvolenej skupine. Nakreslíme čiary tvoriace obvod dier. Čiary nemusia prechádzať výškovými bodmi. Použijeme inú vrstvu ako pre čiary tvoriace hrany. Oblasť zaobjektujeme. Číslo parciel nie sú podstatné. Podstatná je len skupina. Všetky objekty vo zvolenej skupine sú použité ako Diery.

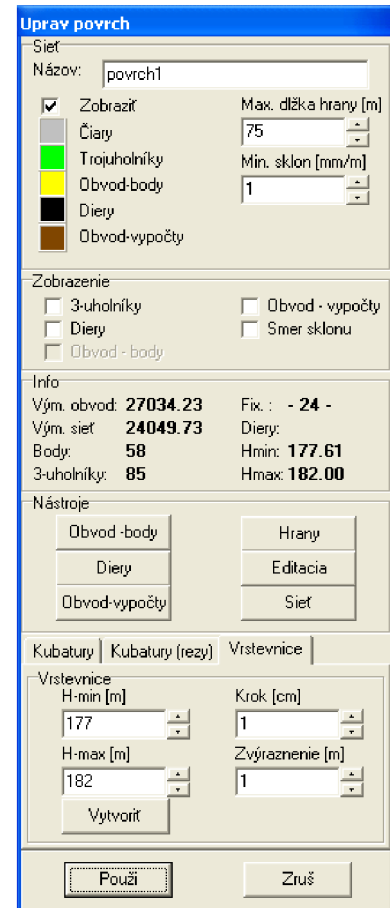
5. Sieť

Po zadefinovaní obvodu je možné vygenerovať trojuholníkovú sieť. Sieť vygenerujeme stlačením tlačidla „Sieť“. Program nevytvorí trojuholník, ak pomer dĺžky hrany k výške na túto hranu je väčší ako 35. Tento prípad môže nastať ak sú body lokálne zamerané veľmi husto. Riešením je ručná editácia siete alebo odstránenie nadbytočných bodov a opätovne vygenerovanie siete. Body je možné zrušiť v menu „Editácia“ (bod nebude fyzicky zrušený len vymazaný zo zoznamu bodov použitých k výpočtom) alebo naozaj bod zrušiť v kresbe alebo premiestniť do vypnutej vrstvy a opätovne zadefinovať „Obvod- body“.

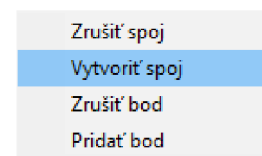
6. Editácia

Pomocou tlačidla Editácia sú prístupné funkcie umožňujúce ručnú úpravu trojuholníkovej siete.

- | | |
|----------------------|--|
| <i>Zrušiť spoj</i> | Zruší sa zvolený spoj. Ak je spoj súčasťou trojuholníka, zrušia sa aj dotknuté trojuholníky. |
| <i>Vytvoriť spoj</i> | Nový spoj bude vytvorený medzi dvoma zvolenými bodmi. Ak spoj uzatvára trojuholník, vytvorí sa aj nový trojuholník. |
| <i>Zrušiť bod</i> | Zvolený bod bude vymazaný zo zoznamu výškových bodov (v kresbe ostáva). Zrušené sú aj dotknuté spoje a trojuholníky. |
| <i>Pridať bod</i> | Zvolený bod kresby bude pridaný do zoznamu výškových bodov.
Použiteľné pri ručnej editácii existujúcej trojuholníkovej siete. |



Obr. 7 Editácia povrchu



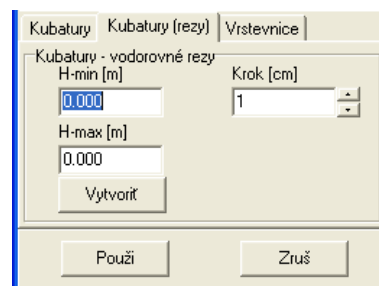
Obr. 8 Editácia trojuholníkov

7. Kubatúry

Kubatúry program vypočíta ako rozdiel kubatúr medzi aktuálnou trojuholníkovou sieťou a zrovnávaciou rovinou (výška zrovnávanej roviny sa udáva v metroch s presnosťou na 3 desatinné miesta) alebo medzi aktuálnou a referenčnou sieťou. Referenčná sieť musí mať rovnaký „Obvod- výpočty“ ako aktuálna sieť. Výstupom je textový protokol, ktorý je vytvorený v tom istom priečinku v ktorom je kresba. Kubatúru vypočítame stlačením tlačidla „Vytvorit“.

9. Kubatúry (rez)

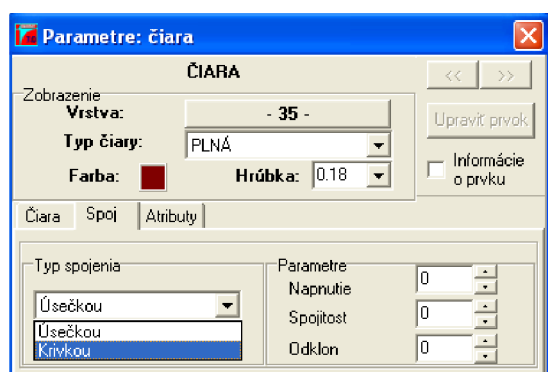
Funkcia vypočíta kubatúry medzi zrovnávaciou rovinou „H-min“ a vodorovnými rezmi, ktorých poloha je stanovená parametrom „Krok“ („H-min“ + k*Krok). Maximálna hodnota výšky pre rez je daná parametrom „H-max“. Funkciu je možné použiť napríklad pre výpočet objemu vody v nádrži v závislosti od výšky hladiny vody. Výstupom je textový súbor.



10. Vrstevnice

Trojuholníkovú sieť je možné použiť aj pre tvorbu vrstevníc. Ako parametre sa nastavuje:

- *H - min* (minimálna) a *H - max* (maximálna) výška, pre ktorú budú vrstevnice vytvárané,
- *Krok* určujúci vzdialenosť medzi vrstevnicami (hodnota v centimetroch),
- *Zvýraznenie* – vrstevnica vo výške deliteľnej nastaveným číslom bude tvorená čiarou s hrúbkou 0,35mm (ostatné 0,13mm).

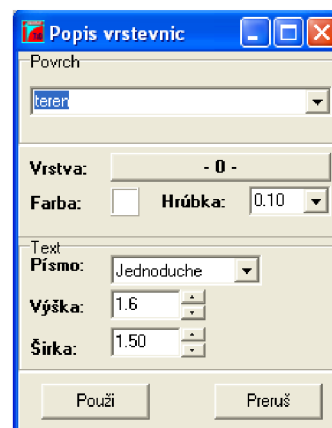


Vrstevnice sú vytvorené lomenou čiarou v aktuálnej vrstve, použitá je aktuálna farba. Na zobrazenie krivky je nutné čiary upraviť (hromadne podľa vrstvy alebo farby).

11. Popis vrstevníc

Popis vrstevníc sa umiestňuje ručne – zvolením čiary vrstevnice a ukázaním polohy textu vkladaneho do čiary (referenčný bod je v strede textu). Výšku vrstevnice (hodnota textu) program zistí zo zvolenej čiary. Text je umiestňovaný do čiary.

Ak je zvolený „Povrch“ (názov trojuholníkovej siete použitej pre tvorbu vrstevníc), text bude otočený smerom



k vyššiemu bodu. Ak „Povrch“ nie je zvolený, text sa otáča podľa polohy myši. Popis vrstevnice je možné neskôr presúvať tak, ako každý text, ale otočenie sa nastavuje v tomto prípade už len pomocou posunu myši nad alebo pod čiaru.