



**Fakulta životního prostředí
Katedra biotechnických úprav krajiny**

**SLEDOVÁNÍ VERTIKÁLNÍCH POSUNŮ NA
REKULTIVOVANÝCH VÝSYPKÁCH
Specializovaná mapa**

Případová studie Radovesice

Příloha k výzkumnému projektu TAČR TA02020404

„Optimalizace vodního režimu krajiny ke snižování dopadů hydrologických extrémů“

(hlavní koordinátor Prof. Ing. Pavel Kovář, DrSc.)

Vnitřní číslo 42190/1413/4120

Autoři: Bc. Jan Bratránek

Ing. Dana Tollingerová, Ph. D.

OBSAH

A. TEXTOVÁ ČÁST	2
B. GRAFICKÁ ČÁST	4
C. POUŽITÉ ZDROJE	6

ANOTACE

Soubor se zabývá sledováním vertikálních posunů na Radovesické výsypce. Obecně se sledování vertikálních posunů provádí metodou přesné nebo velmi přesné nivelace za použití přesných nivelačních přístrojů. Velkou nevýhodou těchto metod je zbytečně velká přesnost a s tím související časová náročnost a obtížný pohyb po tělese výsypky. Řešením je technologický postup, který umožní opakované geodetické sledování vertikálních posunů v oblastech výsypek pomocí ověřené modifikované geodetické metody trigonometrické nivelace.

A. TEXTOVÁ ČÁST

Úvod a cíl

Radovesická výsypka v severních Čechách vznikla přesunem velkého množství zeminy při povrchové těžbě hnědého uhlí. S ohledem na minimální, případně žádné zhutnění navezeného materiálu lze předpokládat vertikální posuny terénu. Vzhledem k rekultivacím směřujícím k budoucímu využití výsypek se jeví aktuální problematika výškového chování terénu výsypky vůči stabilnímu okolí v návaznosti na časový interval sledování vertikálních posunů významná.

Zhodnocení výstupů

Jednou z možností jak sledovat předpokládané vertikální posuny terénu výsypky bylo vytvoření polygonového pořadu, který by vycházel z pozorovacích bodů o známé a stabilní nadmořské výšce mimo výsypku.

Nultá etapa sledování vertikálních posunů na výsypce proběhla v srpnu a září 2010, kdy byla provedena stabilizace pozorovacích bodů a zaměření výškového polygonového pořadu. Bylo stabilizováno 23 pozorovaných bodů z toho 21 v prostoru výsypky. Bod 706 nacházející se v prostoru výsypky byl mezi etapou 0. a 1. etapou v rámci likvidace stožáru vysokého napětí zničen a bylo nutné stabilizovat nový výškový bod 706.1, který se nachází v blízkosti původního bodu 706. Vytvořený výškový polygonový pořad má délku 7 780 m s převýšením 191 m, splnil požadované výškové kritérium $\Delta h = 2 \times 10^{-5} \times \sqrt{r}$ [km], kde r je délka výškového pořadu. Vlastní zaměření polygonového pořadu, který napříč výsypkou propojuje pozorovací body mimo výsypku přes pozorované body na výsypce, bylo provedeno geodetickou totální stanicí japonské firmy TOPCON GTS 105N v.č. 6H1200.

První etapa sledování vertikálních posunů na uvedené výsypce proběhla během dubna 2011. Druhá etapa sledování vertikálních posunů na uvedené výsypce proběhla během října 2011. Třetí etapa sledování vertikálních posunů na uvedené výsypce proběhla během září 2012.

Třetí etapou byl vytvořen statisticky porovnatelný soubor dat vertikálních posunů, viz tab č.1 a tab č.2

Číslo pozorovaného bodu	Nadmořská výška pozorovaného bodu 0. etapa	Nadmořská výška pozorovaného bodu 1. etapa	Nadmořská výška pozorovaného bodu 2. etapa	Nadmořská výška pozorovaného bodu 3. etapa
701	231,783	231,793	231,778	231,784
702	235,776	235,782	235,773	235,774
703	248,860	248,869	248,868	248,879
704	251, 896	251,898	251,887	251,898
705	259,961	259,946	259,948	259,963
706.1		293,446	293,448	293,491
707	294,879	294,885	294,869	294,911
708	299,993	299,989	299,985	300,031
709	324,847	324,835	324,825	324,862
710	330,832	330,827	330,809	330,840
711	329,740	329,731	329,713	329,747
712	346,734	346,720	346,702	346,738
713	358,251	358,258	358,240	358,293
714	360,363	360,364	360,326	360,371
715	373,369	373,364	373,325	373,349
716	366,939	366,957	366,900	366,925
717	401,944	401,971	401,915	401,938
718	402,290	402,300	402,229	402,235
719	408,205	408,187	408,124	408,112
720	414,393	414,370	414,315	414,295
721	414,153	414,142	414,095	414,078
722	407,856	407,810	407,743	407,715
723	396,795	396,736	396,717	396,702

Tab 1. Tabulka nadmořských výšek (Bpv) pozorovaných bodů

Číslo pozorovanéh o bodu	Rozdíl výšek mezi 0. a 1. etapou	Rozdíl výšek mezi 1. a 2. etapou	Rozdíl výšek mezi 2. a 3. etapou	Rozdíl výšek mezi 0. a 2. etapou	Rozdíl výšek mezi 1. a 3. etapou	Rozdíl výšek mezi 0. a 3. etapou
701	+10mm	-15mm	+6mm	-5mm	-9mm	+1mm
702	+6mm	-9mm	+1mm	-3mm	-8mm	-2mm
703	+9mm	-1mm	+11mm	+8mm	+10mm	+19mm
704	+2mm	-11mm	+11mm	-9mm	0mm	+2mm
705	-15mm	+2mm	+15mm	-13mm	+17mm	+2mm
706.1		+2mm	+43mm		+45mm	
707	+6mm	-16mm	+42mm	-10mm	+26mm	+32mm
708	-4mm	-4mm	+46mm	-8mm	+42mm	+38mm
709	-12mm	-10mm	+37mm	-22mm	+27mm	+15mm
710	-5mm	-18mm	+31mm	-23mm	+13mm	+8mm
711	-9mm	-18mm	+34mm	-27mm	+16mm	+7mm
712	-14mm	-18mm	+36mm	-32mm	+18mm	+4mm
713	+7mm	-18mm	+53mm	-11mm	+35mm	+42mm
714	+1mm	-38mm	+45mm	-37mm	+7mm	+8mm
715	-5mm	-39mm	+24mm	-44mm	-15mm	-20mm
716	+18mm	-57mm	+25mm	-39mm	-32mm	-14mm
717	+27mm	-56mm	+23mm	-29mm	-33mm	-6mm
718	+10mm	-71mm	+6mm	-61mm	-65mm	-55mm
719	-18mm	-63mm	-12mm	-81mm	-75mm	-92mm
720	-23mm	-55mm	-20mm	-78mm	-75mm	-98mm
721	-11mm	-47mm	-17mm	-58mm	-64mm	-75mm
722	-46mm	-67mm	-28mm	-113mm	-95mm	-141mm
723	-59mm	-19mm	-15mm	-78mm	-34mm	-93mm

Tab 2. Tabulka vertikálních posunů

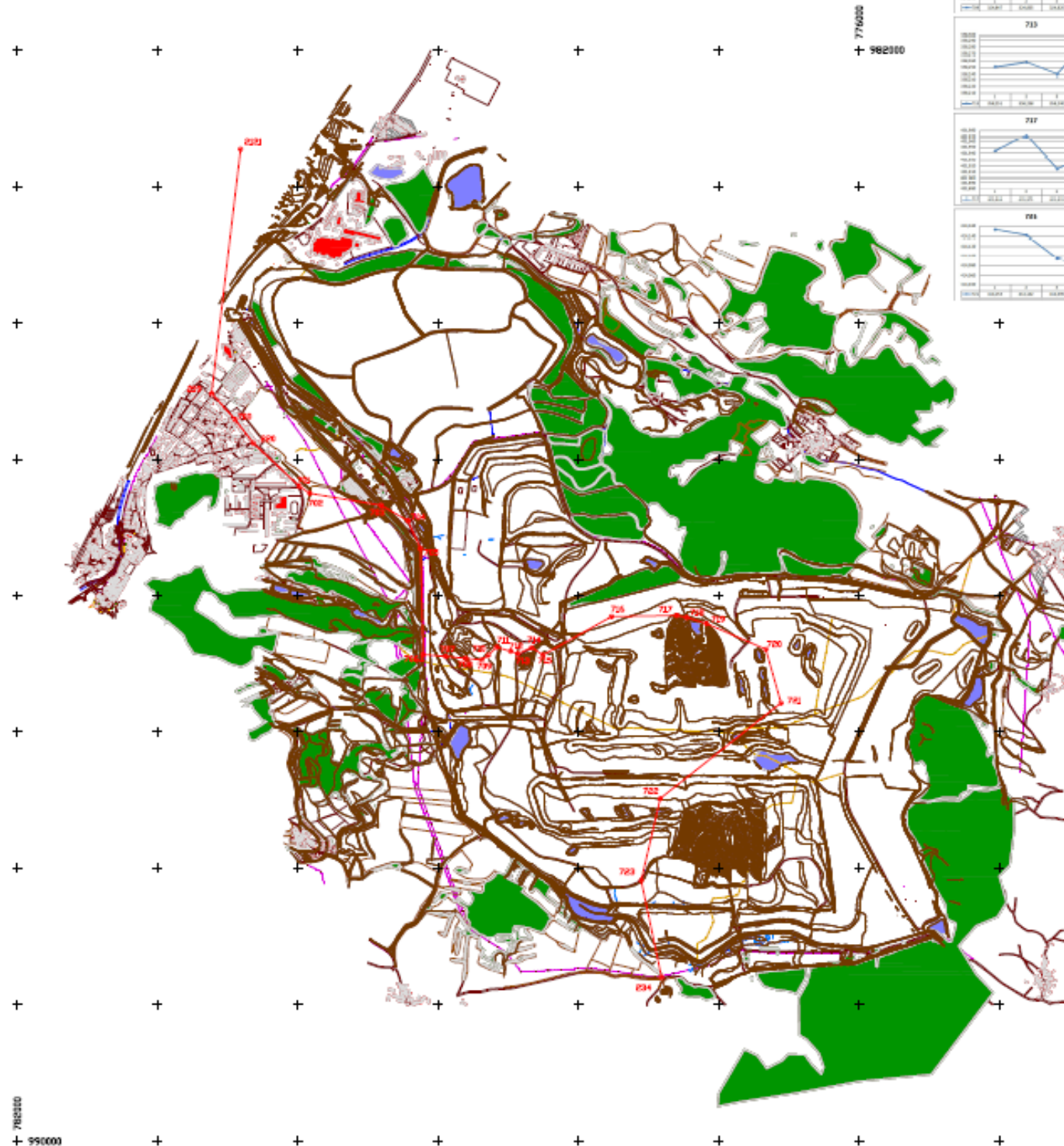
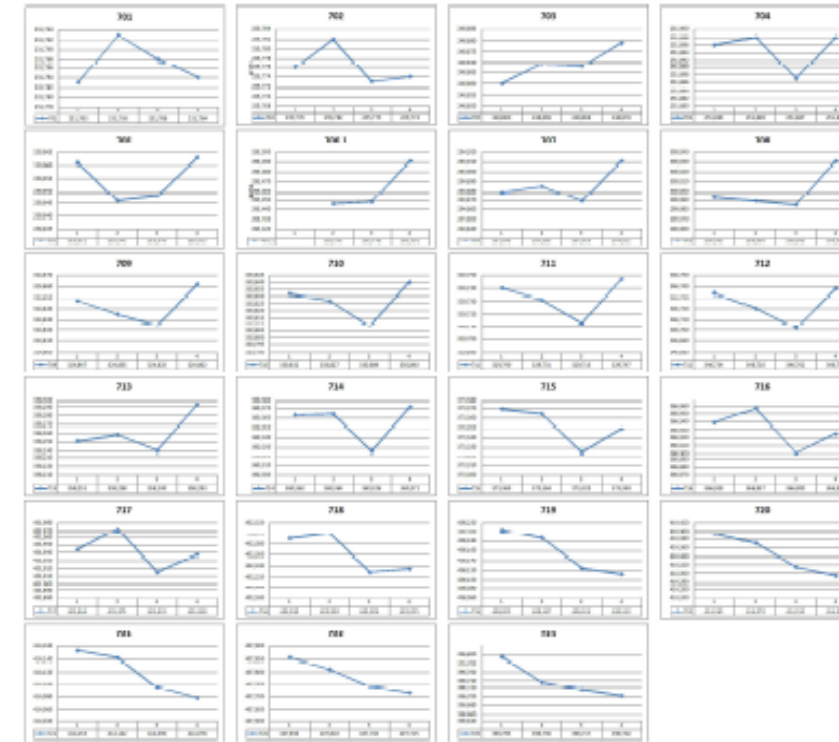
V mapové části je uvedena přehledka výškového polygonového pořadí na Radovesické výsypce. Následující mapa Radovesické výsypky je doplněna o vertikální posuny jednotlivých pozorovaných bodů v prostoru výsypky, které jsou přehledně znázorněny grafy posunů. Výšky byly počítány v řádu mm, ale prokazatelné vertikální posuny vzhledem k metodě měření jsou pouze ty, které dosahují centimetrových hodnot. Podle původního předpokladu nedošlo k prokazatelným ročním vertikálním posunům u pozorovaných bodů 701 a 702, které jsou umístěny mimo oblast výsypky. Vyhodnocením 4 etap měření je možné dospět k poznání, že u pozorovaných bodů dochází k významným pohybům nejen v rámci časové linie let, ale i v rámci ročních období (jaro/podzim).

B. GRAFICKÁ ČÁST

Podkladní mapa poskytnuta společností Severočeské doly a.s.

RADOVESICKÁ VÝSYPKA

VERTIKÁLNÍ POSUNY SLEDOVANÝCH BODŮ



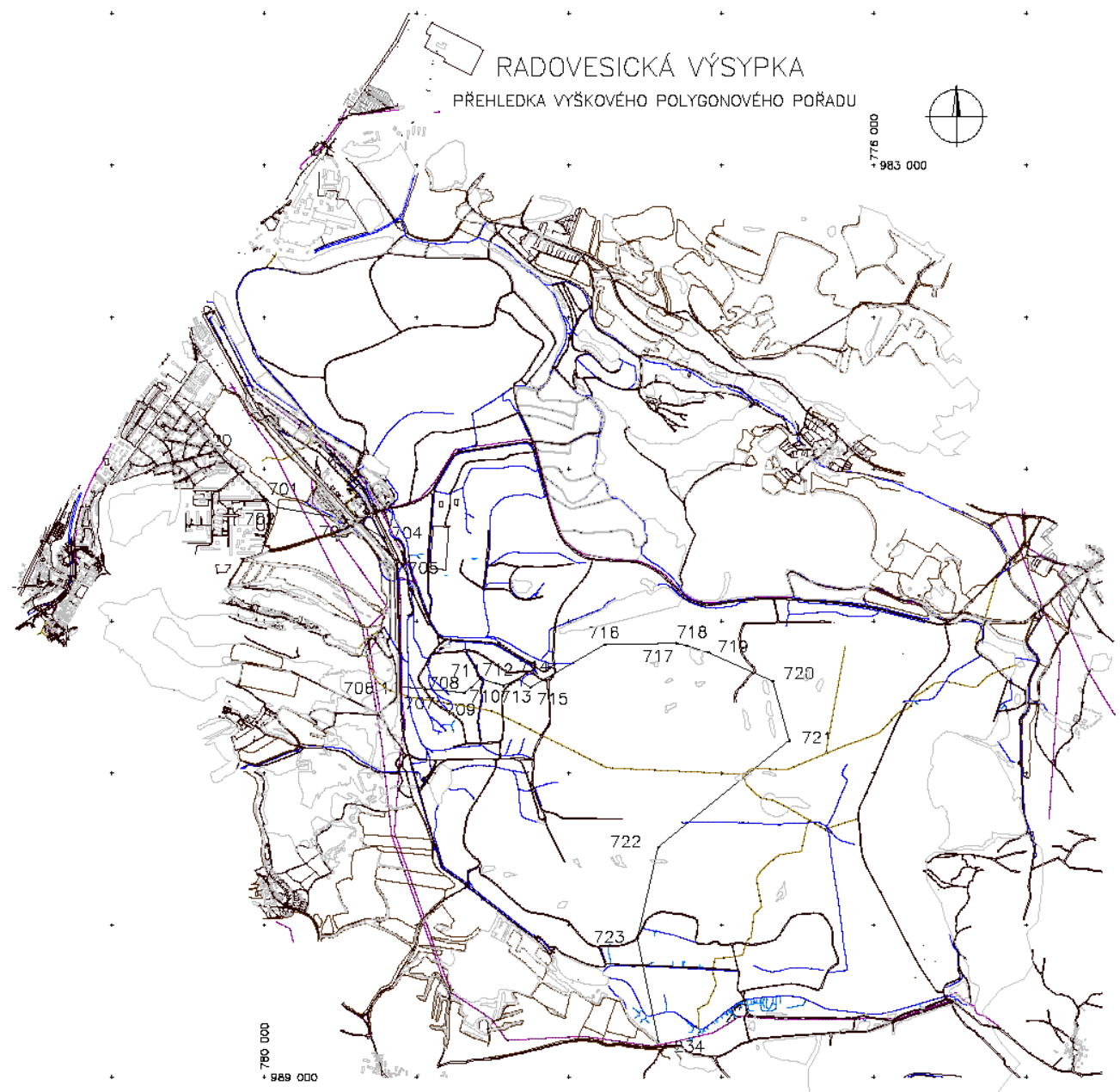
LEGENDA

- lesní plocha
- vodní plocha
- agroplocha
- zástavba
- kanalizace
- el. vedení
- odvodnění
- komunikace
- vrstevnice
- polygonový pořad

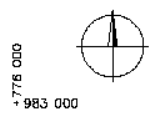
S-JTSK

Bod	X	Y	Z
700	780 447,91	984 706,66	207,66
701	779 986,20	985 190,60	231,78
702	779 812,13	985 251,23	236,78
703	779 434,00	985 338,91	248,66
704	779 213,19	985 451,96	251,90
705	779 123,24	985 555,66	259,90
706.1	779 104,11	985 431,90	260,42
707	778 944,60	986 445,30	264,66
708	778 832,42	986 480,04	266,66
709	778 688,30	986 471,02	324,66
710	778 641,06	986 438,44	330,66
711	778 580,16	986 377,43	326,74
712	778 481,37	986 404,28	346,73
713	778 430,10	986 425,50	358,26
714	778 332,42	986 380,61	360,36
715	778 251,67	986 435,66	373,37
716	777 762,15	986 153,79	366,64
717	777 296,90	986 145,54	401,64
718	777 238,50	986 150,66	402,20
719	777 080,57	986 204,66	408,20
720	776 662,12	986 363,60	414,36
721	776 554,67	986 390,94	414,15
722	777 415,31	987 488,52	407,66
723	777 550,63	988 088,71	396,66
719	780 612,34	984 518,31	261,31
720	780 318,31	984 681,61	218,30
724	777 408,21	986 796,57	407,66
7121	780 408,18	982 727,44	

Vyhotovili: Bc. Jan Bratránek
 Souřadnicový systém S-JTSK
 Výškový systém: Bpv
 Měřítko: 1 : 20000
 Etapa: 3
 Datum: 10.11.2012



RADOVESICKÁ VÝSYPKA
PŘEHLEDKA VÝŠKOVÉHO POLYGONOVÉHO POŘADU



Vyhotovila: Ing. Dana Tollingerová, Ph.D.
Stav ke dni: 30. září 2012
Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv
Etapa: 3

1 : 20 000

C. POUŽITÉ ZDROJE

Použitá literatura

- Banhert, G., 1981: Refractionseinflüsse auf trigonometrische Nivellements, Vermessungstechnik, 29, Heft 3, s. 79-82
- Blažek, R., Skořepa, Z., 1999: Geodezie 30 Výškopis, Praha ČVUT: 93 s. ISBN 80-01-01598-X
- Hauf, M. a kolektiv, 1982: Geodézie, Praha, SNTL: 544 s., ISBN 04-713-82
- Hlaváčová, I, Halounová, L., Knechtlová, B., 2011: Sledování poklesů na výsypce v severních Čechách metodou radarové interferometrie, Geodetický a kartografický obzor č. 10, s. 241-243
- Chamout, L., 2009: Trigonometrická nivelace pro určování nadmořské výšky bodů kombinované měřické sítě, Stavební obzor č. 6 s. 185-187