

Aká si mi krásna
Banská Bystrica
21. november 2023

Výpočet prechodových časov na turistických trasách

Vladimír KOBZA

Katedra matematiky
Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
e-mail1: vladimir.kobza@gmail.com
e-mail2: vladimir.kobza@umb.sk

- 1 Slovo na úvod (zo života značkárov...)
- 2 História turistického značenia na Slovensku
- 3 Pohľad do databázy
- 4 Prioritizácia cieľov
- 5 Tvorba pozdĺžnych profilov turistických trás
- 6 Analytický list trasy (tzv. "tlačivo č. 7")
- 7 Nomogramy
- 8 Metodika výpočtu prechodových časov
- 9 Keď metodika nepomáha
- 10 Slovo na záver

Montáž smeroviek na Chate Horalka



Transport smerovníka v údolí Krupinice

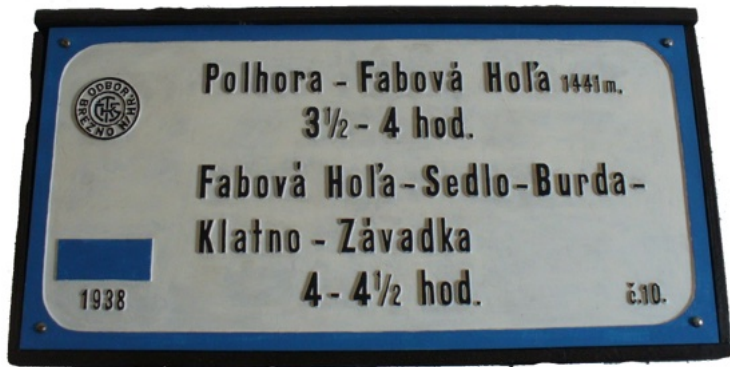


Obnova značkovania v Kremnických vrchoch



Turistická smerovka z roku 1890





Turistická smerovka z roku 1938



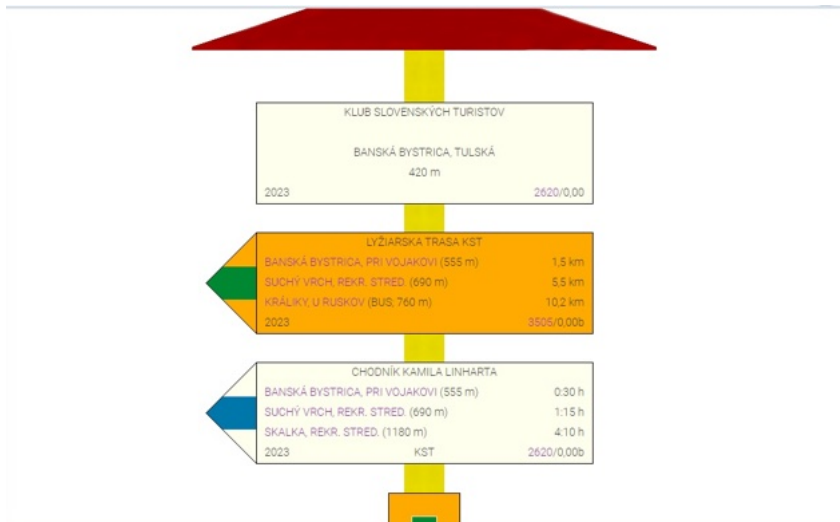
Turistická smerovka z roku 1957



Turistická smerovka z roku 1990



Turistické informačné miesto (TIM)



Detail smerovky

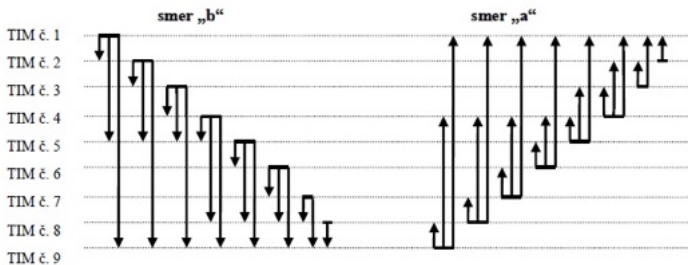




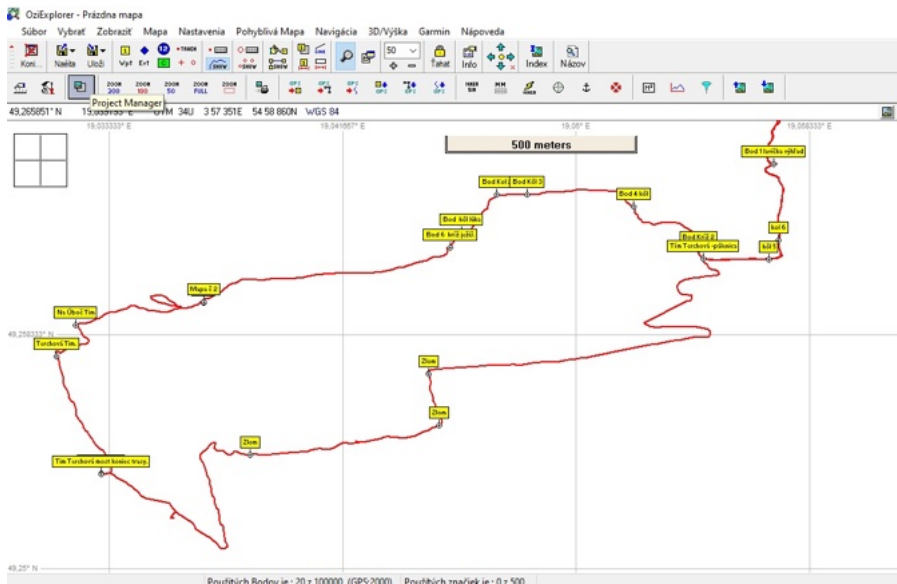
Turistická značkováná trasa (TZZ)

Región	TIM	Druh	Doplňok	Názov	MDT	TT	Nadm. výška	Km. poloha	TIM smer B	TIM smer A	Čas smer B	Čas smer A	Akcia
BB	Banská Bystrica, Tulsá	SME	MHD	Chodník Kamila Linharta			420 m	0,00	0 1 2 3	0 1 2 3	00:30	1	
BB	Banská Bystrica, Pri vojakoví	SME		Chodník Kamila Linharta			555 m	1,50	0 1 2 3	0 1 2 3	00:30	00:20	
BB	Želiarac	SME		Chodník Kamila Linharta			640 m	3,50	0 1 2 3	0 1 2 3	00:15	00:25	
BB	Suchý vrch, rekr. stred.	SME		Chodník Kamila Linharta			690 m	4,50	0 1 2 3	0 1 2 3	00:10	00:15	
BB	Suchý vrch, odb. na vyhladku	SME		Chodník Kamila Linharta			731 m	4,90	0 1 2 3	0 1 2 3	00:05	00:05	
BB	Košanová	SME		Chodník Kamila Linharta			753 m	5,30	0 1 2 3	0 1 2 3	00:10	00:05	
BB	Mútne	SME		Chodník Kamila Linharta			660 m	6,00	0 1 2 3	0 1 2 3	00:50	00:15	
BB	Kráľiky, U Ruskov	SME	bus	Chodník Kamila Linharta			760 m	9,20	0 1 2 3	0 1 2 3	00:25	00:45	

Prioritizácia cieľov na smerovke



GPS záznam - pred úpravou



Zoznam trasových bodov

Zoznam Trasových bodov - [1] Terchová snimanie školenie.2023-05

Elipsoid Afgooye

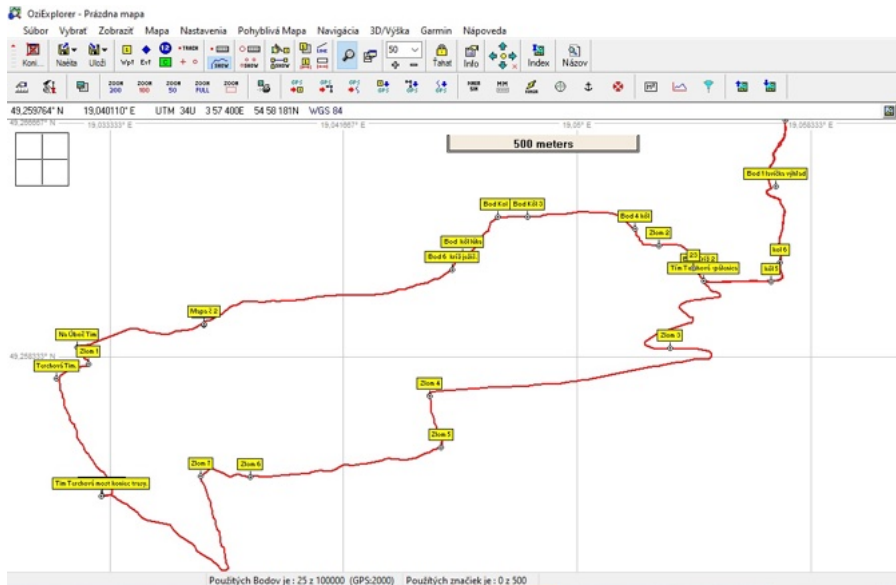
ID	M...	Se...	Zem. Šírka	Zem. Dĺžka	Výšk...	Dátum	Čas	Vzdia...	KMH	Smer
1	Áno	1	49,252445	19,034989	526	27-máj-23	08:28:43			
2	Áno	1	49,252460	19,035131	526	27-máj-23	08:35:56	10,5	0,1	80,8
3	Áno	1	49,252476	19,035277	524	27-máj-23	08:36:21	10,8	1,6	80,5
4	Áno	1	49,252556	19,035351	525	27-máj-23	08:36:27	10,4	6,2	31,2
5	Áno	1	49,252655	19,035337	524	27-máj-23	08:36:34	11,1	5,7	354,7
6	Áno	1	49,252748	19,035286	524	27-máj-23	08:36:41	11,0	5,7	340,3
7	Áno	1	49,252840	19,035217	524	27-máj-23	08:36:51	11,4	4,2	333,9
8	Áno	1	49,252931	19,035194	524	27-máj-23	08:37:00	10,3	3,9	350,6
9	Áno	1	49,253024	19,035169	524	27-máj-23	08:37:09	10,5	4,4	350,0
10	Áno	1	49,253115	19,035156	524	27-máj-23	08:37:18	10,2	4,0	354,7
11	Áno	1	49,253194	19,035090	524	27-máj-23	08:37:30	10,0	3,0	331,3
12	Áno	1	49,253277	19,035019	524	27-máj-23	08:37:41	10,6	3,4	330,8

Vymazať Označiť všetky mimo Mapy Vlastnosti Zatvoriť

Zoznam waypointov

	Na Mape	Názov	Zem. Šírka	Zem. Dĺžka	Výška(m)	Poznámka	Date / Time
+	Áno	Bod kôl lúka	49,261991	19,045914	672		27. 5. 2023 9:28:28
+	Áno	Bod 1 lavička výhľad	49,264423	19,057065	676		27. 5. 2023 10:12:3
+	Áno	Bod 4	49,259482	19,036702	606		27. 5. 2023 9:09:50
+	Áno	Bod 4 kôl	49,262908	19,052053	623		27. 5. 2023 9:45:12
+	Áno	Bod 6 kríž ježiš.	49,261466	19,045528	659		27. 5. 2023 9:25:30
+	Áno	Bod Kol 2	49,263323	19,047171	662		27. 5. 2023 9:34:04
+	Áno	Bod Kríž 2	49,261368	19,054362	614		27. 5. 2023 9:52:46
+	Áno	Bod Kôl 3	49,263345	19,048244	655		27. 5. 2023 9:37:47
+	Áno	Mapa 3	49,266787	19,057420	733		27. 5. 2023 10:18:4
+	Áno	Mapa č 2	49,259508	19,036688	608		27. 5. 2023 9:11:38
+	Áno	Na Úboč Tim	49,258676	19,032146	534		27. 5. 2023 8:54:43
+	Áno	Terchová Tim.	49,257549	19,031437	517		27. 5. 2023 8:45:50
+	Áno	Terchová most	49,253370	19,033056	531		27. 5. 2023 8:29:15
+	Áno	Tim Terchová most koniec ...	49,253367	19,033035	525		27. 5. 2023 12:52:3
+	Áno	Tim Terchová -pálenica	49,261062	19,054532	614		27. 5. 2023 9:54:54
+	Áno	Zlom 4	49,256919	19,044736	537		27. 5. 2023 18:15:0
+	Áno	Zlom 5	49,255112	19,045125	569		27. 5. 2023 18:16:3
+	Áno	Zlom 6	49,254055	19,038359	570		27. 5. 2023 18:17:4
+	Áno	kôl 6	49,261704	19,057225	641		27. 5. 2023 10:05:5
+	Áno	kôl 5	49,261027	19,056895	621		27. 5. 2023 10:00:5
+	Áno	Zlom 2	49,262304	19,052898	608	TP - 27. 5. 2023 18:45:05	27. 5. 2023 18:06:5
+	Áno	Zlom 1	49,258060	19,032566	519	TP - 27. 5. 2023 19:02:24	27. 5. 2023 18:02:4
+	Áno	23	49,261528	19,054139			27. 5. 2023 18:09:2
+	Áno	Zlom 3	49,258637	19,053311	562	TP - 27. 5. 2023 19:13:14	27. 5. 2023 18:13:3
+	Áno	Zlom 7	49,254085	19,036580	530	TP - 27. 5. 2023 19:18:36	27. 5. 2023 18:18:4

GPS záznam - po úprave



GPS záznam - s podkladovou mapou

OziExplorer - Internet Maps (Experimental)

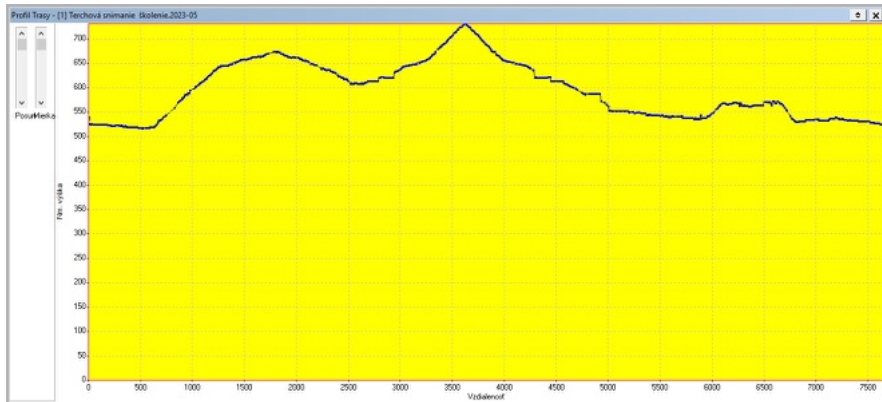
Súbor Vybírat Zobrazit Mapa Nastavenia Pohyblivá Mapa Navigácia 3D/Výška Garmin Nápvoda

Map navigation toolbar with icons for Home, Search, Layers, View, etc., and a status bar on the right showing "Open Street Map" and "Queued 0".

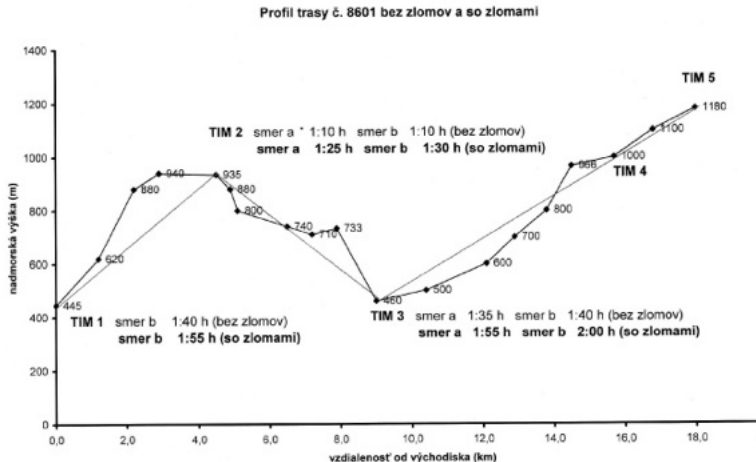
49.260521°N 19.045148°E UTM 34U 3 57 768E 54 58 256N WGS 84



Výškový profil trasy



Profil trasy so zlomami / bez zlomov



Kumulatívny záznam trasy

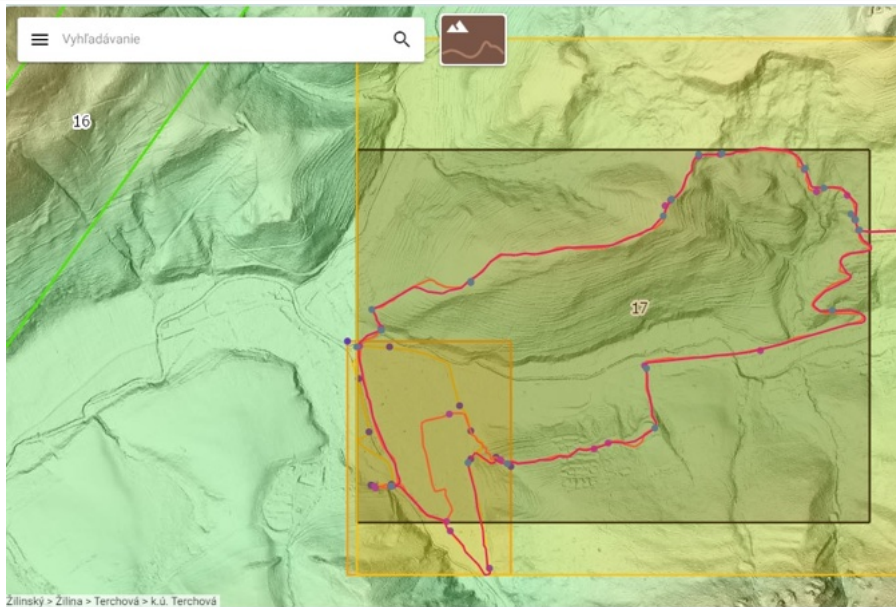
OziExplorer ✕

Od : 27-máj-23 08:28:43
Do : 27-máj-23 12:51:34

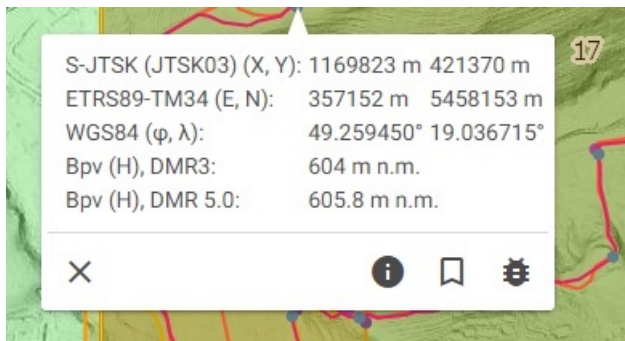
Čas trvania : 4:22:51
Celková vzdialenosť : 8,142 Km

Minimálna rýchlosť : 0,012 KMH
Maximálna rýchlosť : 16,881 KMH
Priemerná rýchlosť : 1,859 KMH

Minimálna nadmorská výška : 515 Metre
Maximálna nadmorská výška : 732 Metre



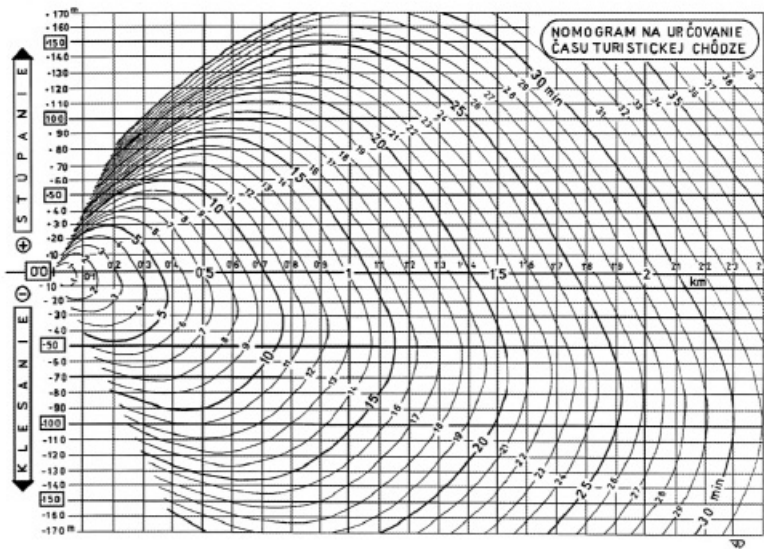
Určenie nadmorskej výšky



Analytický list trasy - tlačivo č. 7

Platí od 01.07.2020										Tlačivo č. 7				
KZ : ZA		Návrh			ZMENY *	NOVEJ *	Turistickej značkovanej trasy			* nahradza Strnali				
TZT číslo :		Pomenovanie TZT			Navrhovaná farba		Mapy VKU č.		110					
Navrhovateľ :		Mgr. Vladimír Kobza, PhD.			Navrhovaný priebeh TZT			Dátum predloženia návrhu :		28.5.2023				
km poloha	Nadm. výška (m)	Mapy VKU smerevaná TIM	Názov TIM, Dôležitého miesta, ZLOM a Kôl (v tvare č. TZT, medzera a por.č. na trase napr. Kôl 0901 1. V prípade súbehu uvádzať č. kolu TZT najvyššej farby). Kôl aj iné miesto je automaticky ZLOM.	Evid. číslo TIM / Kôl	GPS súradnice ŠÍRKA v tvare stupne a 6 desatinných miest N° xx.xxxxxx	GPS súradnice DĹŽKA v tvare stupne a 6 desatinných miest E° xx.xxxxxx	Doprava vlak, bus a pod.	Dôležitý TIM (0,1,2,3)	Dôležitý TIM SPÄŤ (0,1,2,3)	Smereková v smere TAM (b) L - P	Smereková v smere SPÄŤ (a) L - P	TMN A - áno N - nie	Nosný prvok : K - kovaný smerovník S - územ D - drobný výš B - betónový stĺp M - MOC, stena	Súbeh s TZT č.
0,73	517,7	110	Terchová, centrum (zastávka)		49,257545	19,032975	bus							
1,10	524,4	110	COOP Jednota		49,255800	19,036179								
1,19	526,0	110	zlom 1											
1,40	559,5	110	Jánošík		49,254245	19,037864								
1,46	569,0	110	Ohnisko		49,253975	19,038513								
1,65	528,3	110	zlom 2											
2,03	536,6	110	Vráthanská cesta (zastávka)		49,250916	19,037526	bus							
2,25	529,8	110	Pohostinstvo Pod tujou		49,252024	19,035748								
2,52	524,9	110	Terchová, most		49,253426	19,033030							K	
2,59	529,1	110	Penzión Malá Fatra		49,253404	19,032140								

Nomogram



- Predpokladáme, že priemerne zdatný turista pri priemernej fyzickej záťaži sa pohybuje po rovine rýchlosťou 100 km / 24 h, t.j. 1 km prejde za 14 min. 24 s.
- V nomograme zohľadňujeme závislosť rýchlosti pohybu od sklonu terénu.
- Vypočítané časy sú objektívne len pre dobre schodný terén.
- V ťažšie schodnom teréne (napr. skalnatý úsek, úsek s umelými pomôckami - rebríky, stúpačky) sa rýchlosť chôdze výrazne spomaľuje - časy určujeme empiricky.

Čas turistickej chôdze získame výpočtom zo vzťahu odvodeného s určitým priblížením z časových kriviek nomogramu:

$$t_i = 14.0 d_i + 0.028 h_i + 0.00036 \frac{h_i^2}{d_i},$$

t_i - vypočítaný čas chôdze v minútach

d_i - dĺžka úseku medzi susednými zlomami v kilometroch

h_i - rozdiel v nadmorskej výške začiatku a konca úseku v metroch

- $h_i > 0$, ak trasa stúpa
- $h_i < 0$, ak trasa klesá

Výpočet prechodových časov

Výpočet prechodových časov pre vzdialenosť $d_i = 4\text{km}$ a kumulatívne prevýšenie h_i :

Stúpanie:

h_i [m]	0	50	100	150	200	250	300	350	400
t_i [min]	56.0	57.6	59.7	62.2	65.2	68.6	72.5	76.8	81.6

Klesanie:

h_i [m]	0	-50	-100	-150	-200	-250	-300	-350	-400
t_i [min]	56.0	54.8	54.1	53.8	54.0	54.6	55.7	57.2	59.2

Z časových kriviek nomogramu možno vyčítať:

- najrýchlejšie sa pohybujeme pri 4 % klesaní,
- čím je svah strmší, tým viac sa rýchlosť presunu spomaľuje (bez ohľadu na stúpanie alebo klesanie),
- zlom nastáva pri stúpaní väčšom ako 20 % a pri klesaní väčšom ako 21 %,
- hodnota stúpania a klesania väčšia ako 30 % je v pešej turistike neobvyklá,
- hodnotu nad 40 % v našich úvahách nepripúšťame.

- 1 hľadanie individuálnej normy
- 2 rozdielne prechodové časy na paralelných trasách
- 3 obmedzenia plynúce z konštrukcie siete TZT (začiatok a koniec TZT, úseky TZT)
- 4 precíznosť spracovania profilu (zlomy)
- 5 ťažšie schodný terén (napr. prítomnosť technických pomôcok)
- 6 spoľahlivosť len bez snehovej pokrývky

Ďakujem za pozornosť

