



Metrologické zabezpečenie vo vrcholovej atletike

Ing. Branislav Droščák, PhD.

branislav.droscak@skgeodesy.sk

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Slovenský atletický zväz



55. Zhromaždenie KZSR 18.-19. apríl 2023, Štrbské Pleso



Atletika (v minulosti označovaná aj ako Ľahká atletika)

kráľovná športov

šport č. 1 na OH
od 1896

41+
disciplín na dráhe

objektívne hodnotenie
a dodržiavanie
pravidiel
sekundy, metre, body, ...



Rozdelenie atletických súťaží

- súťaže na dráhe (atletickej trati)
- súťaže v poli
- viacboje
- halové súťaže
- chodecké disciplíny
- cestné behy
- cezpoľné behy, horské behy a behy v krajine

Svetová atletika, Európska atletika, Slovenský atletický zväz

■ Svetová atletika (SA) – World Athletics (WA)

- medzinárodná asociácia atletických federácií
- celosvetová autorita pre atletiku
- bývalé označenie IAAF (1912 – október 2019)



■ Európska atletika – European Athletics (EA)

- európska asociácia atletických federácií
- celoeurópska autorita pre atletiku (pozn. patria sem aj federácie mimo Európu ako Izrael, Rusko, Turecko, Island, štáty Kaukazu: Gruzínsko, Arménsko, Azerbajdžan)
- bývalé označenie EAA (vytvorená v 1932 – štart činnosti od 1969)



■ Slovenský atletický zväz (SAZ) – Slovak athletic federation

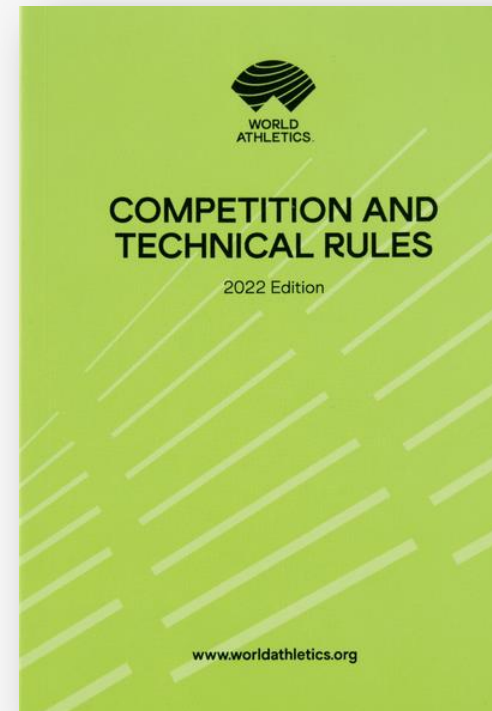
- národná atletická federácia
- športová organizácia a občianske združenie v zmysle platných zákonov
- jediný zástupca Slovenska v SA, EA a SOŠV



Atletika sa riadi pravidlami

Pravidlá SA (Book of rules)

- prvé pravidlá IAAF boli vydané v roku 1913 a pravidelne sa aktualizujú (v súčasnosti cca každé 2 roky)
- pravidlá SA preberá aj SAZ (preklad vykonáva komisia rozhodcov SAZ a schvaľuje VV SAZ)
- Pravidlá SA sa v súčasnosti delia na:
 - **Súťažné pravidlá (SP)**
 - všeobecné definície
 - súťažní funkcionári
 - svetové rekordy
 - **Technické pravidlá (TP)**
 - všeobecné
 - bežecké súťaže na atletickej trati
 - súťaže v poli
 - viacboje
 - atletické chodecké disciplíny
 - cestné behy
 - cezpoľné behy, horské behy a behy v prírode



Čo rozhoduje o víťazoch v atletike

- **Výkon** (ale za dodržania pravidiel):
 - Dosiahnutý čas
 - stotiny (tisíciny) – behy na dráhe do 10000 m
 - desatiny – behy na dráhe nad 10000 m a ručné časy na dráhe
 - sekundy – behy mimo dráhy, alebo čiastočne na dráhe
 - Dosiahnutá vzdialenosť / prekonaná výška
 - m (s presnosťou na cm)
 - cm
 - Dosiahnuté body
 - viacboje
 - súťaže družstiev
 - Čas spolu s technikou prevedenia
 - atletická chôdza



Prelínanie atletiky s geodéziou resp. metrológiou

- presné meranie výkonov (presnosť pod 1 cm)
 - horizontálne skoky (skok do diaľky, trojskok)
 - vertikálne skoky (skok do výšky, skok o žrdi)
 - vrhy a hody (vrh guľou, hod oštepom, kladivom, diskom, bremenom)
- vytýčenie výsečí pri hodoch a vrhu guľou
- certifikácia štadiónov (polohové a výškové meranie na úrovni inžinierskej geodézie)
 - dĺžka tratí
- certifikácia sektorov (výškové meranie)
 - súťaže mimo štadiónov (napr. na námestiach)
 - halové súťaže mimo atletických hál
- certifikácia tratí pre chodecké a bežecké súťaže na ceste, poli, v krajine
 - sekundárna metóda, primárna metóda je Johnsonove koliesko
- meranie a váženie náčinia (hmotnosť, rozmery)
- meranie rýchlosti vetra
- meranie výkonov (čas), meranie štartových reakcií (záťažové bloky – čas)



IAAF FORM: TMO Page 1/29

	IAAF CERTIFICATION SYSTEM Track and Field Facilities Measurement Report Outdoor Facilities
--	---

<p>This form must be sent to: technicalofficer@iaaf.org Address: IAAF, Att. Technical Manager, 6-8 Quai Antoine 1^{er}, BP 359 - MC 98000 Monaco.</p>
--

A Measurement Report must be submitted for all facilities for which an IAAF Athletics Facility Certificate is required.
In addition, to receive an IAAF CLASS 2 Athletics Facility Certificate, the facility synthetic surfacing material must hold a current valid IAAF Product Certificate.
To obtain an IAAF CLASS 1 Athletics Facility Certificate, the track surface must also have been tested in situ and proven to conform to the specifications in the IAAF Track Facilities Testing Protocols.

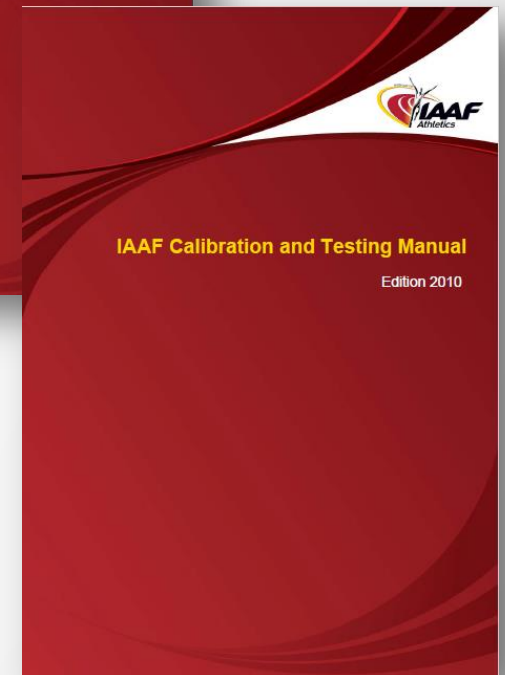
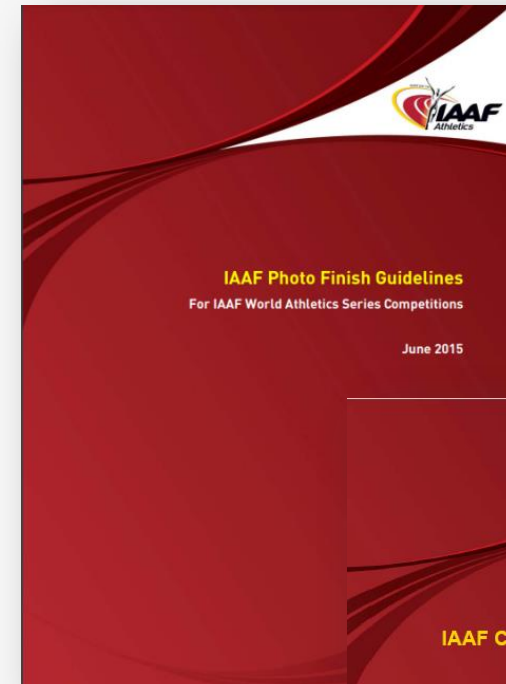
V akých dokumentoch v atletike vystupuje metrologia, resp. certifikácia?

- Súťažné pravidlá
 - časť svetové rekordy (uznávanie rekordov)
- Technické pravidlá
 - všeobecná časť – atletické zariadenia
 - bežecké súťaže na trati
 - atletická trať
 - meranie rýchlosti vetra
 - meranie času a cieľová kamera
 - vrhy a hody
 - oficiálne náčinie
 - kruh
 - kruhový výsek (výseč)
 - klieťka
 - chodecké disciplíny
 - cestné behy



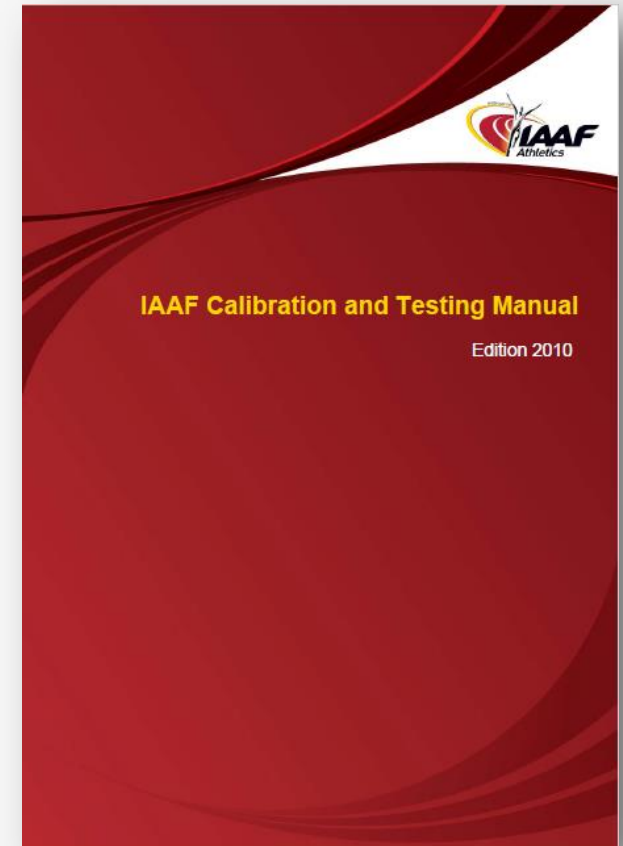
V akých dokumentoch v atletike vystupuje metrológia, resp. certifikácia?

- Smernice, manuály a zoznamy
 - Smernica pre cieľové kamery (photofinish)
 - Manuál pre atletické dráhy
 - Manuál na kalibráciu a overovanie
 - Manuál na meranie tratí cestných behov (WA and AIMS manuál)
 - Zoznam certifikovaného náčinia (hody a vrhy)
 - Zoznam certifikovaného náradia (stojany, doskočiská, prekážky, kolíky, ...)
 - Zoznam certifikovaných štadiónov
 - Class 1
 - Class 2 (9 štadiónov zo Slovenska)
 - Správa z merania (measurement report)



Manuál na kalibráciu a overovanie

- Manuál odporúča nakupovať WA (IAAF) certifikované náradia a náčinia s certifikátom
- Po vypršaní platnosti certifikátov:
 - Kalibrácia a testovanie náradia a náčinia má byť vykonávaná v laboratóriách s certifikátom STN EN ISO/IEC 17025 (Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií)
 - Laboratória majú byť z členských krajín BIPM a majú byť uznané národnými akreditačnými službami združeným v ILAC a IAF (na Slovensku je takou SNAS)
 - Overovacie a kalibračné správy majú obsahovať všetky potrebné údaje podľa normy STN EN ISO/IEC 17025
 - Výstupom má byť overovací alebo kalibračný certifikát



Manuál na kalibráciu a overovanie

Meranie vzdialeností a výšok

■ Oceľové pásmo:

- musí vyhovovať ISO norme (odkaz na stavebné ISO normy 8322-2 a BS 4372 1968)
- musí umožňovať meranie s neistotou $\pm (0,5 \text{ mm} + 0,1 \text{ mm/m})$ pri 95% intervale spoľahlivosti
- musí mať kalibračný certifikát pri kúpe
- rekalkibrácia má byť vykonaná každé 4 roky (každých 10 m pásma)
- môže byť certifikované aj geodetom schváleným postupom (každý rok, každých 10 m pásma)
- používa sa na overenie pracovných pásiem - nepoužíva sa na každé meranie
- používa sa premeranie rekordov a na overenie v prípade použitia EDM alebo VDM



■ Meračské tyče:

- musia vyhovovať britskému štandardu BS: 4372 1968
- musia umožňovať meranie s neistotou $\pm (0,5 \text{ mm} + 0,1 \text{ mm/m})$ pri 95% intervale spoľahlivosti
- rekalkibrácia má byť vykonaná každé 4 roky
- pracovné tyče môžu byť overené aj pomocou kalibrovaného pásma (každý 1 m)



Manuál na kalibráciu a overovanie

Meranie vzdialeností a výšok

- Posuvné meradlá (šublery) – na meranie rozmerov náradia:
 - musia vyhovovať ISO normám pre vernierové meradlá (napr. ISO 6906:1984)
 - musia umožňovať meranie s neistotou $\pm 0,05$ mm pri 95% intervale spoľahlivosti
 - musí umožňovať čítanie na 0,1 mm
 - recalibrácia je vyžadovaná každé 4 roky (alebo po poškodení)
- Elektronické diaľkomery (EDM):
 - musia umožňovať meranie s neistotou $\pm (6 \text{ mm} + 4 \text{ ppm})$ pri 95% intrevale spoľahlivosti
 - recalibrácia je nutná každý rok! (prísnejšie ako v geodézii)
 - kalibrácia má byť vykonaná na kalibračnej základnici geodetickou procedúrou
 - pred použitím (súťažou) sa vykonáva porovnanie s pásom podľa presne derfinovanej procedúry a vyhotovuje sa o tom protokol



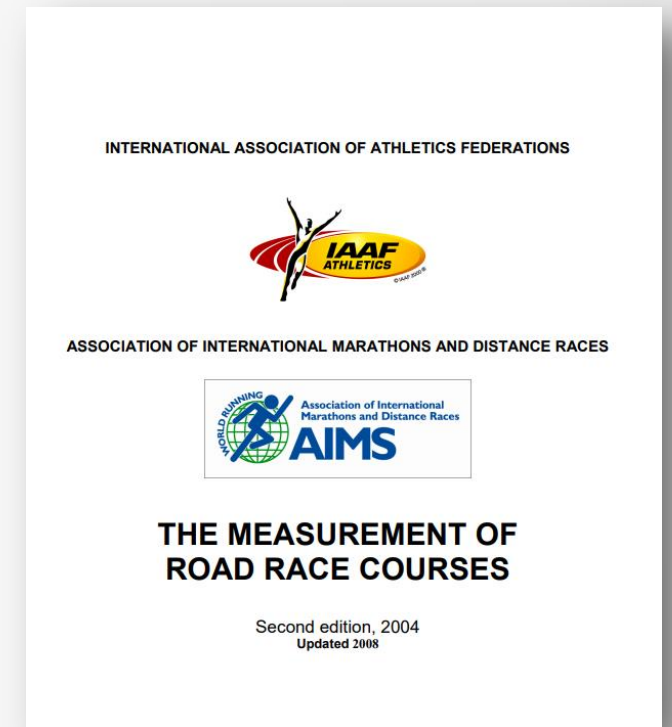
Manuál na meranie tratí cestných behov a okruhov chôdze

Meranie vzdialeností

- Meranie vzdialenosti tratí cestných behov
 - meria sa najkratšia možná trať s presnosťou na 0,1% dĺžky trate
 - aby sa zamedzilo skráteniu pri vymeriavaní, používa sa tzv. koeficient zamedzenia skrátenia trate (SCP faktor) – má hodnotu 0,1% t.j. každý 1000 m trate bude mať 1001 m
 - oficiálne zariadenie na meranie je Johnsonove počítadlo „kolečko“

Požiadavky na trať cestných behov:

- priama vzdialenosť štartu a cieľa nesmie byť ďalej ako 50% dĺžky trate
- prevýšenie štartu a cieľa nesmie byť väčšie ako 1:1000 dĺžky trate (0,1%)
- certifikát oprávneného merača platí 5 rokov (ak nedošlo k zmene trate, alebo jej časti)
- celá trať musí prebiehať po spevnenej ploche



Manuál na meranie tratí cestných behov a okruhov chôdze

Meranie vzdialeností

- Meracie zariadenie: Johnsonove počítadlo „kolečko“
 - nasadzuje sa na predné koleso bicykla
 - bicykel sa tzv. kalibruje sa a rekalibruje sa na dĺžke cca 300 – 500 m zmeranej pásmom alebo EDM
 - kalibruje sa počet otočiek na presnej dĺžke
 - jazdí sa najkratšou možnou traťou a priebežne sa označujú jednotlivé km
 - k meraniu sa vyhotovuje protokol, zakresľuje sa celá trať, kilometre, detaily
- Geodetické meranie napr. aparátúrou GPS/GNSS, alebo totálnou stanicou
 - akceptuje sa v podmienkach SAZ



Manuál na kalibráciu a overovanie

Váženie

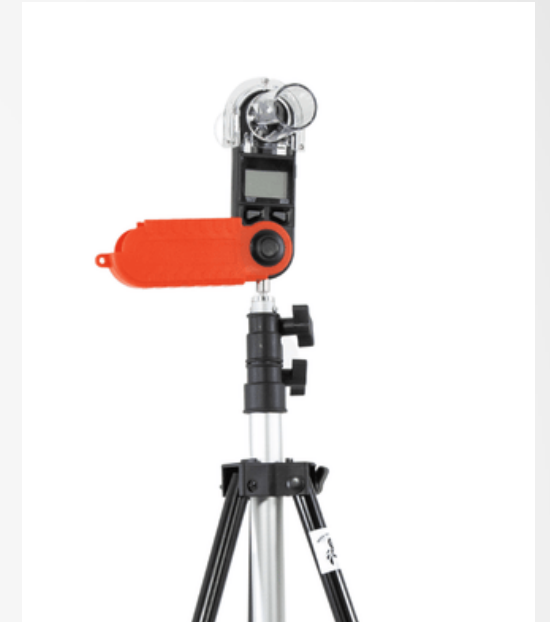
- Mechanické alebo elektronické váhy:
 - váhami sa váži
 - náradie (štafetové kolíky, latky)
 - náčinie (gule, disky, kladivá, oštepky, bremená, kriketové loptičky ...)
 - na kalibráciu a overovanie sa využívajú sa procedúry národných metrologických inštitúcií
 - váhy musia umožňovať meranie s neistotou $\pm 0,1$ g s 95% intervalom spoľahlivosti
 - recalibrácia váh je vyžadovaná každý rok (alebo po poškodení)



Manuál na kalibráciu a overovanie

Meranie rýchlosti vetra

- **Vetromery (Anemometre):**
 - mechanické (podľa pravidiel SA sa nesmú používať na definovaných medzinárodných súťažiach)
 - pracujúce na inom princípe (musia sa používať na medzinárodných súťažiach)
 - na overenie prístrojov v akreditovaných laboratóriách sa používajú presne definované procedúry podľa SA pravidiel (veterné tunely, natáčanie vetromera, meranie v intervaloch...)
 - recalibrácia je vyžadovaná každé 4 roky (alebo po poškodení)
- vietor sa meria vo výške 1,22 m nad povrchom a 50 m od cieľa (behy do 200 m vrátane) / resp. 20 m od dosky (skok do diaľky, trojskok):
 - 100 m 10 s
 - 100 m prek. 13 s
 - 110 m prek. 13 s
 - 200 m 10 s od vbehnutia prvého pretekára do rovinky
 - skok do diaľky 5 s od prebehnutia značky 35 m od odraz. čiary
 - trojskok 5s od prebehnutia značky 40 m od odraz. čiary



Manuál na kalibráciu a overovanie

Kalibrácia plnoautomatického časomeru s cieľovou kamerou (photo finish)

- Plnoautomatický časomer s cieľovou kamerou
 - na všetkých súťažiach by sa mala používať plnoautomatická cieľová kamera zodpovedajúca pravidlám SA
 - systém musí byť testovaný a musí mať vydaný test presnosti uskutočnený max. 4 roky pred konaním súťaže
 - umiestnenia pretekárov sa odčítavajú z obrazového záznamu pomocou špeciálneho zariadenia, ktoré zaručuje kolmé postavenie odčítavajúcej rýsky voči časovej stupnici
 - systém musí automaticky určovať a zaznamenávať časy pretekárov v cieľi a musí byť schopný vytlačiť obrázok, na ktorom je zaznamenaný čas ktoréhokoľvek pretekára



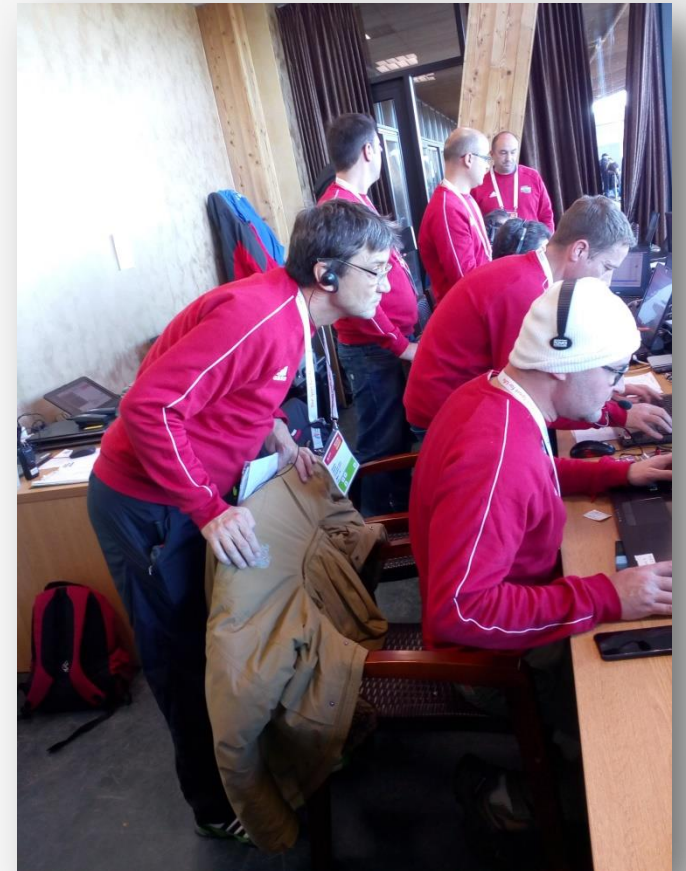
Meranie času a cieľová kamera



Manuál na kalibráciu a overovanie

Kalibrácia plnoautomatického časomeru s cieľovou kamerou (photo finish)

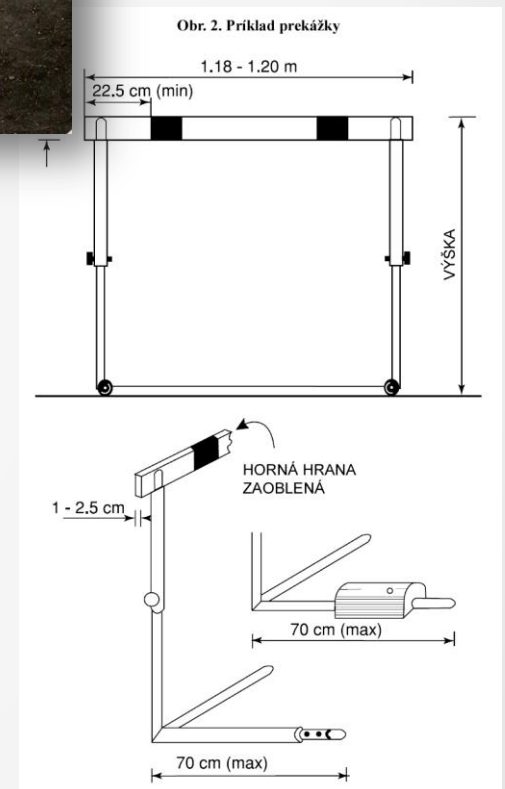
- Kalibráciou sa overuje frekvenčný štandard produkujúci časové pulzy a využíva sa porovnanie so štandardom medzinárodného atómového času
- chyba pre 24 hodinový test nesmie prekročiť 40 ms a neistota pri 95% intervale spoľahlivosti nesmie prekročiť 0,051 ppm časového intervalu resp. 0,6 ms na 15 minút
- okrem kalibrácie sa vykonáva aj test synchronizácie odštartovania a tzv. zero test (štartová pištoľ vystrelí na cieľovej čiare a odčíta sa čas)



Manuál na kalibráciu a overovanie

Ďalšie kalibrácie popísané v manuáli

- Kalibrácia stopiek (iba digitálnych)
 - využíva sa norma ISO 10553:2003
- Testovanie siete kletky pre hod diskom a kladivom
 - testuje sa možnosť roztrhnutia a absorbovania energie
 - púšťa sa 100 kg hmotnosť z výšky 7 m
- Testovanie rukoväte kladiva
- Testovanie prekážok
 - test náklonu (správneho umiestnenia závažia) – prekážka má umožniť pri 3,6 kg HZ sile zhodenie prekážky
 - test vychýlenia latky



Manuál na kalibráciu a overovanie

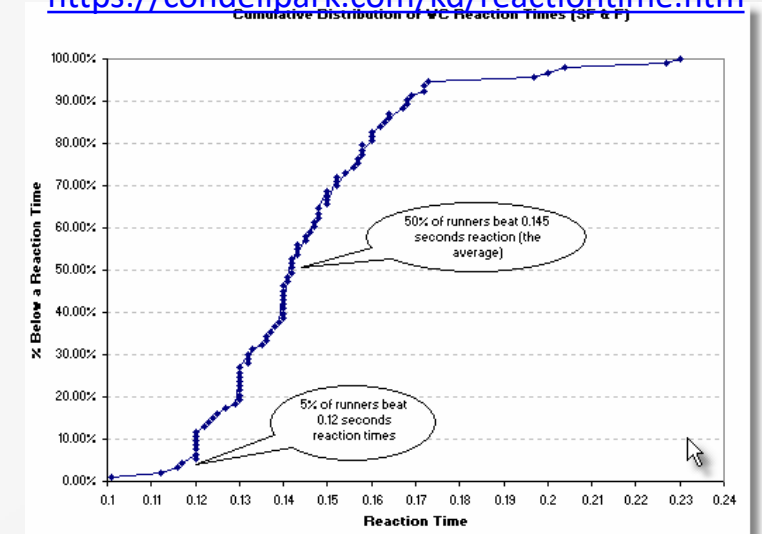
Kalibrácie čakajúce na definovanie

- Kalibrácia / testovanie systému merania reakcií zátťažových blokov
- Kalibrácia / testovanie čipov na meranie výkonov



Reakčné časy (1997 – 2003)

<https://condellpark.com/kd/reactiontime.htm>



Meranie a váženie náčinia

- vykonáva sa na (každých) atletických pretekoch
- na medzinárodných pretekoch sa overuje či je náčinie aj na zozname SA certifikovaného náčinia
- činnosť vykonáva špecializovaný rozhodca pre meranie a váženie náčinia
 - vyškolený rozhodca so špecializáciou vykonaním teoretickej a praktickej skúšky
 - zoznam rozhodcov eviduje SAZ (aj na webe SAZ) – má na starosť člen VV alebo predseda komisie rozhodcov SAZ
 - meranie a váženie vykonávajú špeciálnou sadou podľa presných postupov

Komisia rozhodcov SAZ

ZOZNAM ROZHODCOV ATLETIKY

MERANIE A VÁŽENIE NÁČINIA

spracovaný podľa evidencie KR SAZ a centrálnej evidencie SAZ k 31.01.2023

1.	Dušan Chatrnúch, Bolešov	009
2.	Miloš Gašaj, Nitra	048
3.	Jaroslav Lupák, Dolný Kubín	068
4.	Miroslav Illéš, Mojmirovce	092
5.	Branislav Droščák, Bratislava	101
6.	Igor Gavenčiak, Svätý Jur	102
7.	Peter Ďuriš, Dubnica nad Váhom	110
8.	Rastislav Hrbáček, Dubnica nad Váhom	114
9.	Vladimír Prokša, Martin	124
10.	Marián Hammel, Trnava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
11.	Daniel Okel, Dubnica nad Váhom	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
12.	Andrej Gregor, Dubnica nad Váhom	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
13.	Dag Bělák, Bratislava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
14.	Zdenek Národa, Bratislava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
15.	Tomáš Benko, Bratislava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
16.	Juraj Králik, Nitra	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
17.	Lukáš Koperdák, Spišská Nová Ves	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
18.	Pavel Pankuch, Košice	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
19.	Marco Adrien Drozda, Bratislava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
20.	Peter Buc, Košice	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
21.	David Mazúch, Nitra	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
22.	Miroslav Hrobák, Košice	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
23.	Dominika Blašková, Bratislava	rozhodca atletiky II.kvalifikačného stupňa
24.	Zdeněk Sládek, Dolný Kubín	rozhodca atletiky I.kvalifikačného stupňa
25.	Matúš Kompas, Šaľa	rozhodca atletiky I.kvalifikačného stupňa
26.	Jozef Niko, Trenčín	rozhodca atletiky I.kvalifikačného stupňa
27.	Ján Šiska, Bojničky	rozhodca atletiky I.kvalifikačného stupňa
28.	Katarína Malíková, Lučenec	rozhodca atletiky I.kvalifikačného stupňa

V prípade problémov týkajúcich sa evidencie rozhodcov atletiky je možné sa ohlásiť u JUDr. Petra Fila, predsedu Organizačno-legislatívnej komisie SAZ, Mob: 0904 193 926, e-mail: filo@atletikasvk.sk

Sada na meranie a váženie náčinia



Sada na meranie a váženie náčinia

- Sada umožňuje kalibrovaným zariadením:
 - odvážiť náčinie (oštep, guľa, disk, kladivo, bremeno)
 - odmerať rozmery náčinia (oštep, guľa, disk, kladivo)
 - overiť polohu ťažisko náčinia (oštep, guľa, kladivo)
 - overiť správnu dĺžku rukoväte náčinia (kladivo, bremeno)



Tabuľky rozmerov náčinia

Vrh guľou

Katégória	Hmotnosť min. (kg)	Priemer min. (mm) max. (mm)
Muži	7,260	110 130
Juniori	6,000	105 125
Dorastenci	5,000	100 120
Starší žiaci	4,000	95 110
Mladší žiaci	3,000	85 110
Ženy	4,000	95 110
Juniorky	4,000	95 110
Dorastenky	3,000	85 110
Staršie žiačky	3,000	85 110
Mladšie žiačky	3,000	85 110

Vrh guľou v hale

(guľa s alternatívnym plášťom z plastu alebo gumy)

Katégória	Hmotnosť min. (kg)	Priemer min. (mm) max. (mm)
Muži	7,260	110 145
Juniori	6,000	105 140
Dorastenci	5,000	100 135
Starší žiaci	4,000	95 130
Mladší žiaci	3,000	85 120
Ženy	4,000	95 130
Juniorky	4,000	95 130
Dorastenky	3,000	85 120
Staršie žiačky	3,000	85 120
Mladšie žiačky	3,000	85 120

Hod diskom

Katégória	Hmotnosť min. (kg)	Vonkajší priemer kovovej obruby min (mm) max(mm)	Priemer rovnej stredovej plochy min (mm) max(mm)	Hrúbka v strede disku min (mm) max(mm)	Hrúbka obruby 6mm od okraja min (mm) max(mm)
Muži	2,000	219	50	44	12
		221	57	46	13
Juniori	1,750	210	50	41	12
		212	57	43	13
Dorastenci	1,500	200	50	38	12
		202	57	40	13
Starší žiaci	1,000	180	50	37	12
		182	57	39	13
Ženy	1,000	180	50	37	12
		182	57	39	13
Juniorky	1,000	180	50	37	12
		182	57	39	13
Dorastenky	1,000	180	50	37	12
		182	57	39	13
Staršie žiačky	1,000	180	50	37	12
		182	57	39	13

Tabuľky rozmerov náčinia

Hod oštepom

Kategória	Hmotnosť min. (g)	Celková dĺžka min (mm) max(mm)	Dĺžka kovovej hlavice min (mm) max(mm)	Vzdialenosť od hrotu hlavice k ťažisku min (mm) max(mm)	Priemer tela oštepu min (mm) max(mm)	Dĺžka vinutia min (mm) max(mm)
Muži	800	2600	250	900	25	150
		2700	330	1060	30	160
Juniory	800	2600	250	900	25	150
		2700	330	1060	30	160
Dorastenci	700	2300	250	860	23	150
		2400	330	1000	28	160
Starší žiaci	600	2200	250	800	20	140
		2300	330	920	25	150
Ženy	600	2200	250	800	20	140
		2300	330	920	25	150
Juniorky	600	2200	250	800	20	140
		2300	330	920	25	150
Dorastenky	500	2000	220	780	20	135
		2100	270	880	24	145
Staršie žiačky	500	2000	220	780	20	135
		2100	270	880	24	145

Hod kladivom

Kategória	Hmotnosť min. (kg)	Priemer hlavice min (mm) max(mm)	Dĺžka kladiva od vnútornej strany rukoväte max(mm)
Muži	7,260	110	1215
		130	
Juniory	6,000	105	1215
		125	
Dorastenci	5,000	100	1200
		120	
Starší žiaci	4,000	95	1195
		110	
Ženy	4,000	95	1195
		110	
Juniorky	4,000	95	1195
		110	
Dorastenky	3,000	85	1195
		100	
Staršie žiačky	3,000	85	1195
		100	



Ukážka protokolu (oštep)



Slovenský atletický zväz, Bajkalská 7/A, 831 04 Bratislava

PROTOKOL O KONTROLE OŠTEPOV

HOD OŠTEPOM (JAVELIN THROW)

Kategória:.....

Názov pretekov:

Štartové číslo (meno)	Číslo náčinia	Čas vykonania kontroly	Hmotnosť (g)	Celková dĺžka (m)	Dĺžka kovovej hlavice (mm)	Vzdialenosť od hrotu hlavice k ťažisku (m)	Priemer tela oštepu (mm)	Dĺžka vinutia (mm)	Poznámky
-----	-----	-----							-----

V, dňa

Rozhodca:

Ukážka protokolu (disk)



Slovenský atletický zväz, Bajkalská 7/A, 831 04 Bratislava

PROTOKOL O KONTROLE DISKOV

HOD DISKOM (DISCUS THROW)

Kategória:.....

Názov pretekov:

Štartové číslo (meno)	Číslo náčinia	Čas vykonania kontroly	Hmotnosť (kg)	Vonkajší priemer kovovej obruby (mm)	Priemer rovnej stredovej plochy (mm)	Hrúbka v strede disku (mm)	Hrúbka obruby 6 mm od okraja (mm)	Poznámky
----	----	----						----

V, dňa

Rozhodca:

Meranie a váženie náčinia

- vyhovujúce odmerané a odvážené náčinie sa označí značkou (napr. sprej, nálepka) a pustí sa do súťaže (dovoz do sektoru zabezpečí organizátor)
- ku každému náčiniu je archivovaný protokol o meraní
- nevyhovujúce sa zadrží a po súťaži sa vráti majiteľovi
- pred súťažou vedúci rozhodca skontroluje, či je všetko náradie označené príslušnou značkou
- v prípade vytvorenia rekordu sa vykonáva opakované premeranie náčinia



Manuál pre atletické dráhy

- manuál dopodrobna opisuje požiadavky na naplánovanie, výstavbu a zameranie atletickej dráhy a všetkých sektorov, tak aby spĺňali kritéria SA
- existuje podrobný manuál pre vonkajšie dráhy a sólo aj pre kryté haly
- manuál je pre vytvorený tak, aby mu rozumeli stavebné firmy pričom vytyčovanie a aj zameranie vykonávajú geodeti
- trať musí mať minimálne 4 dráhy a jednotlivé sektory musia mať minimálne definované rozmery, pričom pre medzinárodné podujatia sú definované minimálne parametre, ktoré sú väčšie ako minimálne rozmery



Track and Field Facilities Manual

2019 EDITION

www.worldathletics.org

Certifikácia tratí a sektorov

- certifikácia tratí a sektorov sa vykonáva nezávislým geodetickým zameraním už vybudovaných tratí a sektorov po nastriekaní čiar a osadení zariadení (odrazová doska, zasúvacia skrinka atď.)
- merané hodnoty sa vykonávajú kalibrovanými geodetickými prístrojmi (EDM, nivelačné prístroje) podľa manuálu a hodnoty sa zaznamenávajú do certifikačného formulára (meračskej správy), ktorý sa podrobne vyplní a predloží na certifikáciu SA
- meranie môžu vykonávať rozhodcovia s oprávnením zapísaní v zoznamoch SAZ ako Rozhodcovia pre meranie štadiónov (ideálne ak sú to geodeti = na Slovensku takých máme)

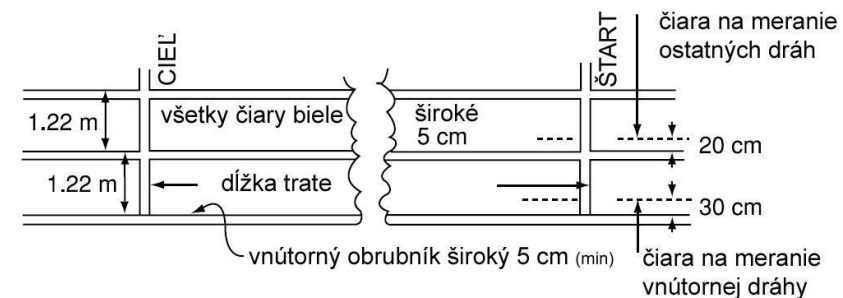
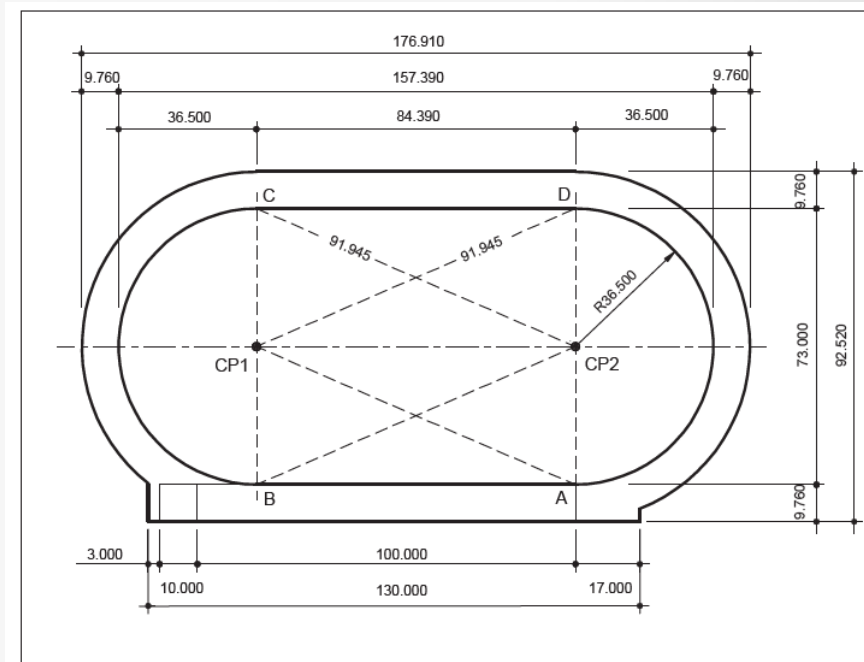


IAAF FORM: TMO Page 1/28

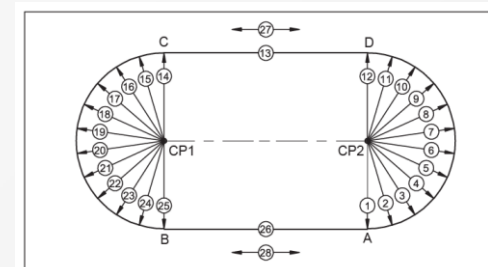
	IAAF CERTIFICATION SYSTEM Track and Field Facilities Measurement Report Outdoor Facilities
<p>This form must be sent to: technicalofficer@iaaf.org Address: IAAF, Att. Technical Manager, 6-8 Quai Antoine 1^{er}, BP 359 - MC 98000 Monaco.</p>	
<p>A Measurement Report must be submitted for all facilities for which an IAAF Athletics Facility Certificate is required. In addition, to receive an IAAF CLASS 2 Athletics Facility Certificate, the facility synthetic surfacing material must hold a current valid IAAF Product Certificate. To obtain an IAAF CLASS 1 Athletics Facility Certificate, the track surface must also have been tested in situ and proven to conform to the specifications in the IAAF Track Facilities Testing Protocols.</p>	

Certifikácia tratí a sektorov

- meračský formulár má 28 strán
- merajú sa polohy všetkých čiar (štartové, cieľové, hendikepy, prekážkové, štafetové, ...) vo všetkých dráhach, polomery, zakrivenia, prevýšenia, sklony, šírky, polohy zariadení, brvien, ...
- okrem hlavného štadióna sa merajú aj rozcvičovacie trate, plochy a sektory
- v prípade špecializovaných pretekov - mítingov ako Banskobystrická latka, JBL Košice (na námestí) sa robí meranie pred pretekmi a žiada sa certifikácia pre tzv. dočasné trate a sektory
- SA eviduje zoznam certifikovaných tratí – aktuálne má 9 štadiónov zo Slovenska má certifikát SA



Obr. 1. Merania trate - pôdorys



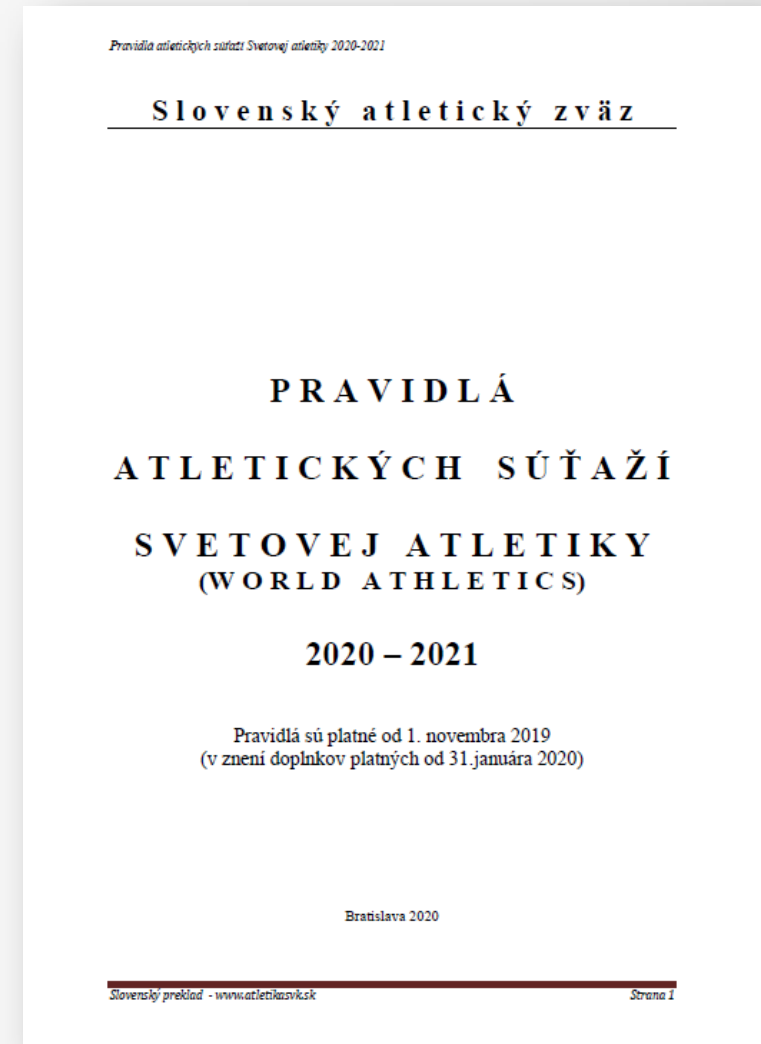
- A teraz podrobnejšie k presnému meraniu výkonov v atletike

Presné meranie výkonov v atletike

Pásmo, elektronické diaľkomery (EDM)

- pravidlo SA 10.2 (pravidlo 148) znie:
 - Pri atletických súťažiach uvedených v P 1.1, P 1.2, P 1.3 a P 1.6 definície medzinárodných súťaží sa všetky vzdialenosti musia merať kalibrovaným certifikovaným oceľovým pásmom alebo tyčou, alebo presným meracím prístrojom. Oceľové pásma, tyče a meracie prístroje musia byť vyrobené a kalibrované podľa medzinárodných noriem
 - Presnosť meracieho zariadenia použitého pri súťaži musí byť overená príslušnou organizáciou akreditovanou u národného metrologického úradu
 - Pri iných súťažiach ako sú uvedené v P 1.1, P 1.2, P 1.3 a P 1.6 definície medzinárodných súťaží sa môže použiť i **pásmo vytvorené zo sklenených vlákien**

Pozn.: Vo veci uznávania rekordov pozri P 31.17.1 Súťažných pravidiel.



História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

pred rokom 1914

- pravidlá nešpecifikovali nástroj na meranie (predpokladá sa pásmo)
- vrh guľou:
 - vrh z kruhu vytvoreného z lana, kovu alebo dreva
 - meranie od vonkajšej strany kruhu
- hod kladivom a diskom
 - ako vrh guľou
 - hod diskom spočiatku zo stoja z plošiny
- hod oštepom
 - hod od čiar, pričom sa meral výkon ako kolmica
- skok do diaľky
 - od čiar a merala sa kolmica



História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

1914

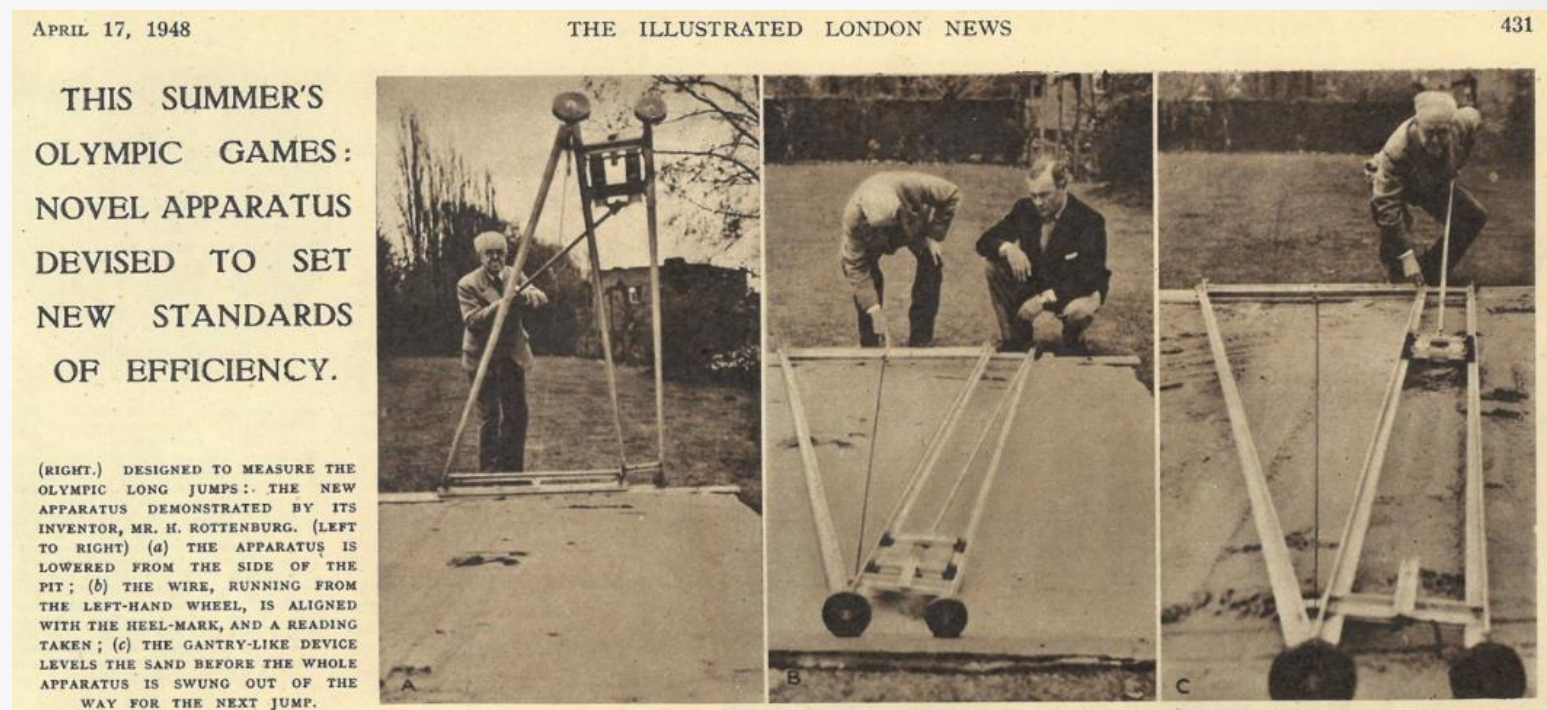
- pravidlá IAAF z roku 1914
 - pri hodoch a vrhoch bola zavedená povinnosť na meranie výkonov používať oceľové pásmo a výkon merať od vnútornej hrany kruhu
 - pri skoku do diaľky to uvedené nebolo, ale je zrejmé, že sa na meranie používalo pásmo



História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

roky 1914 - 1953

- pravidlá IAAF od roku 1914 po rok 1953 bližšie neupravovali meranie výkonov
 - pri hodoch a vrhoch bola naďalej povinnosť na meranie výkonov používať oceľové pásmo
 - pri skoku do diaľky to uvedené nebolo – pokusy o rôzne „zlepšováky“



História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

1953

- pravidlá IAAF z roku 1953
 - na meranie výkonov bolo povinnosťou používať oceľové pásmo
 - bola pridaná aj možnosť použitia „overených“ **vedeckých meracích aparátúr** (ešte nie EDM ale napr. koľajnička postavená paralelne s doskočiskom v skoku do diaľky)



História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

1968

- OH Mexico 1968
 - problém odmerania výkonu – nového svetového rekordu 890 cm v skoku do diaľky Boba Beamona krátkou „koľajničkou“
 - muselo byť použité opäť oceľové pásmo



Bob Beamon's World Record Long Jump - 1968 Olympics

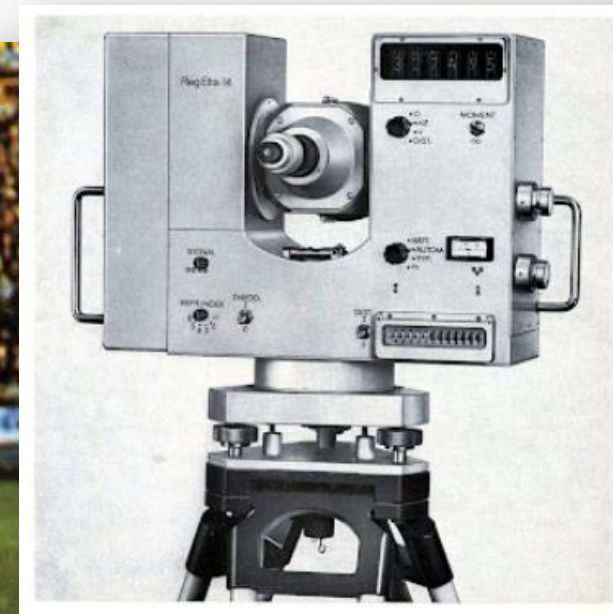


Bob Beamon's World Record Long Jump - 1968 Olympics

História zavedenia používania pásma a EDM v atletike

1972

- koniec 60. rokov – rozvoj EDM v geodézii a spustenie sériovej výroby EDM
- **OH Mníchov 1972**
 - **na meranie v atletike** (hod oštepom, diskom a kladivom) **použitý prvý krát EDM Zeiss Reg-Elta 14**



- A ako sme na tom boli v Československu resp. v Česku a na Slovensku?

História zavedenia používania EDM v atletike v Československu

1978

- ME Praha 1978
 - Geodézia Praha n. p.
 - geodetické práce pri rekonštrukcii štadióna vykonávala
 - Geodetický ústav v Prahe (na obr. Ing. Nekula)
 - meranie výkonov v hode oštepom, diskom a kladivom EDM Geodimeter 700



História zavedenia používania EDM v atletike v Československu (na Slovensku)

1982 - 1990

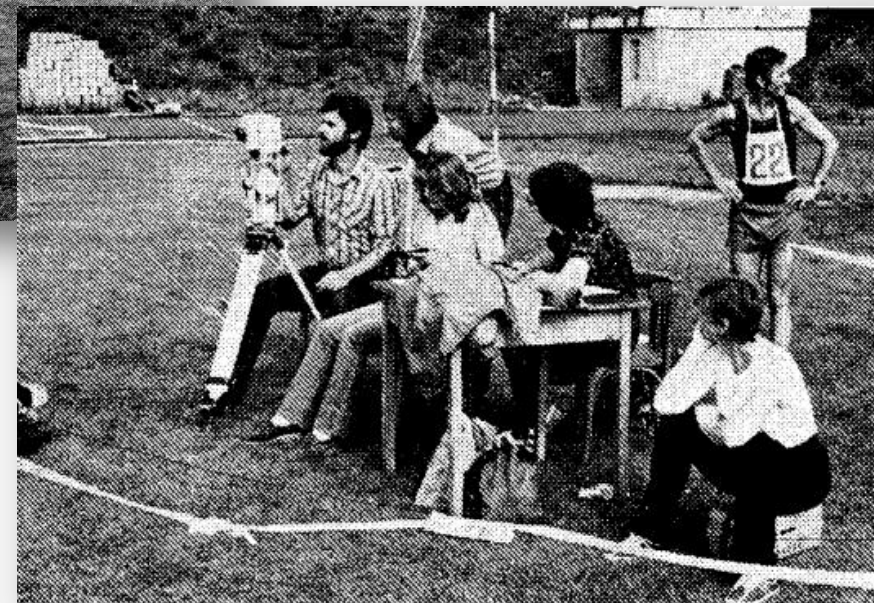
- P-T-S Bratislava 1982 – 1990 a AX-CX-PS Nitra cca 1984-88
 - doc. Svätopluk Michalčák
 - bývalý oštepár Slávie VŠ (SVŠT)
 - Ing. Florián Babín - Kovoprojekta Bratislava n. p.
 - meranie výkonov EDM v hode oštepom, diskom a kladivom
 - EDM: Opton Elta 4



História zavedenia používania EDM v atletike v Československu (na Slovensku)

1982

- IV. celoslovenské brannošportové hry pracovníkov rezortu geodézie a kartografie (Mladá garda Bratislava 1982)
 - usporiadateľ: Geodézia, n. p. Bratislava
 - meranie výkonov EDM v hode granátom



História zavedenia používania EDM v atletike v Československu (v Čechách)

1984-85+

- Zlatá Tretra Ostrava 1984 a Majstrovstvá sveta železničiarov v atletike USIC – Olomouc 1985
 - Ing. Václav Klvaňa
 - železničný geodet (SŽG Olomouc, neskôr SŽDC ČD Olomouc)
 - štatistik a rozhodca ČAS
 - meranie výkonov EDM Opton Elta 20 a Wild Distomat



História zavedenia používania EDM v atletike v Československu (na Slovensku)

1990 - 1998

- P-T-S Bratislava

- 1990-92

- Carl Zeiss Jena – EDM Elta

- 1993-1998

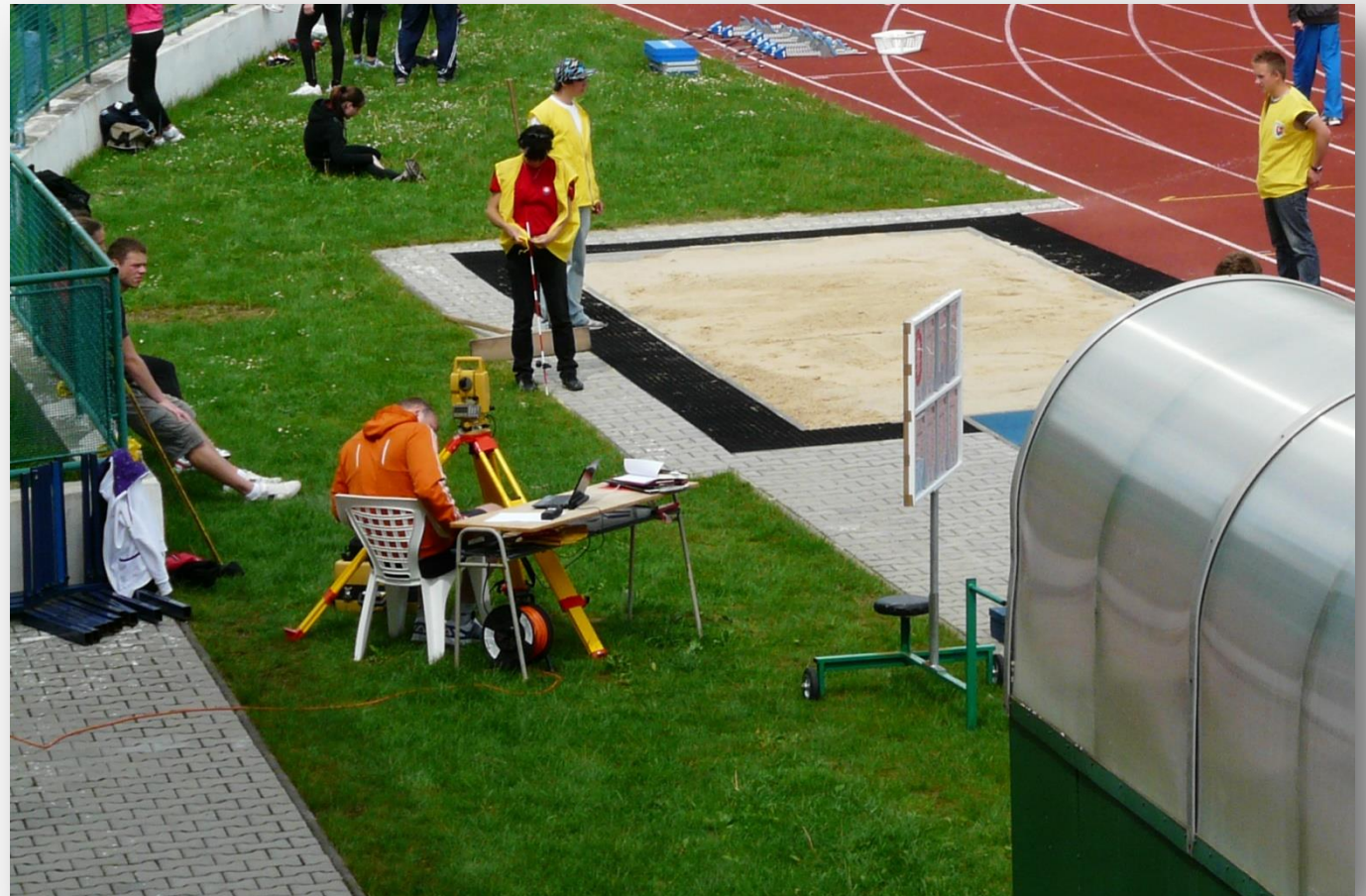
- Geoteam (Ing. Moravec)
- meranie výkonov EDM v hode oštepom, diskom a kladivom, vo vrhu guľou, skok do diaľky, trojskok a aj skok do výšky a o žrdi



História zavedenia používania EDM v atletike v Československu (na Slovensku)

1999 - doteraz

- 1999-2007
 - EDM sa využívalo na pár významnejších atletických pretekoch (zabezpečovali atléti – geodeti) napr. preteký Atletický most v Banskej Bystrici a Dubnici (Ing. Kalabus – Geodézia Žilina/Martin)
- 2007 - doteraz
 - začali vznikať firmy venujúce sa časomiere a doplnkovo aj využitiu EDM na meranie, napr. firma HrDo v roku 2007 alebo Kril v roku 2017 a na všetkých Majstrovstvách SR začali byť využívané EDM na meranie vrhov a hodov a horizontálnych skokov
 - okrem toho atléti/geodeti využívali EDM na meranie na rôznych pretekoch napr. od roku 2012 Memoriál Tomáša Babiaka v Bratislave na Mladej garde (Ing. Droščák, PhD.)



Ako sa meria s EDM v atletike

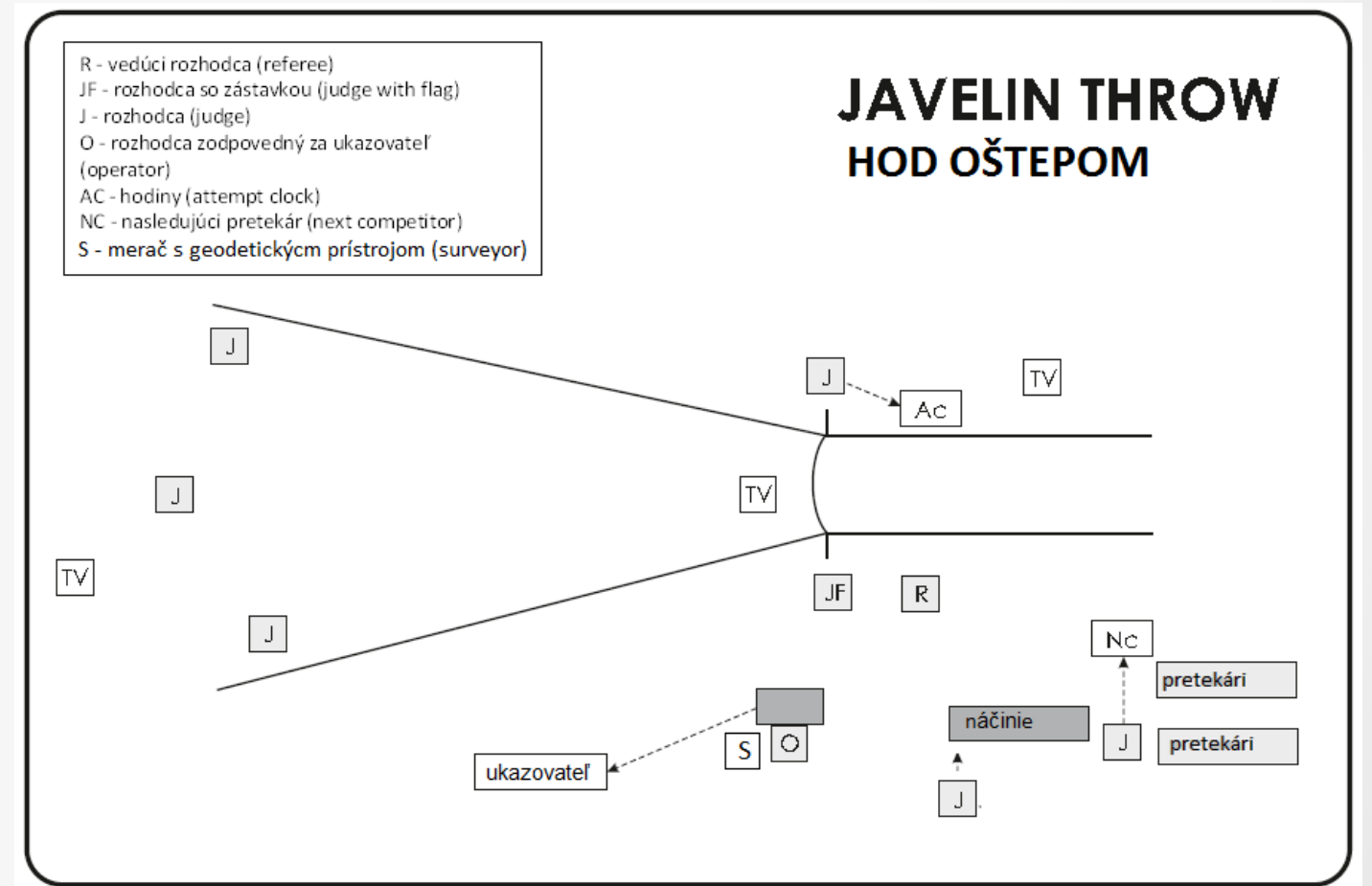
Disciplíny, úloha rozhodcov pre EDM

- disciplíny v ktorých je možné využiť EDM na presné meranie výkonov (presnosť 1 cm)
 - horizontálne skoky (skok do diaľky, trojskok)
 - vrhy a hody (vrh guľou, hod oštepom, kladivom, diskom, bremenom)
 - vertikálne skoky (skok do výšky, skok o žrdi) – iba výnimočne
- pravidlá WA ustanovujú pre medzinárodné súťaže aj sólo vedúceho rozhodcu pre meranie (Chief Measurement Judge).
- Rozhodca pre EDM:
 - kontroluje kalibračný certifikát pre EDM
 - kontroluje postavenie EDM v sektore
 - dohliada na vykonanie kontrolných meraní (kontrola s pásmom) pred a po súťaži a potvrdí a archivuje (kvôli uznaniu rekordov) formulár k EDM
 - sleduje činnosť meračov EDM počas celej súťaže – má možnosť požiadať o kontrolné meranie v prípade podozrenia



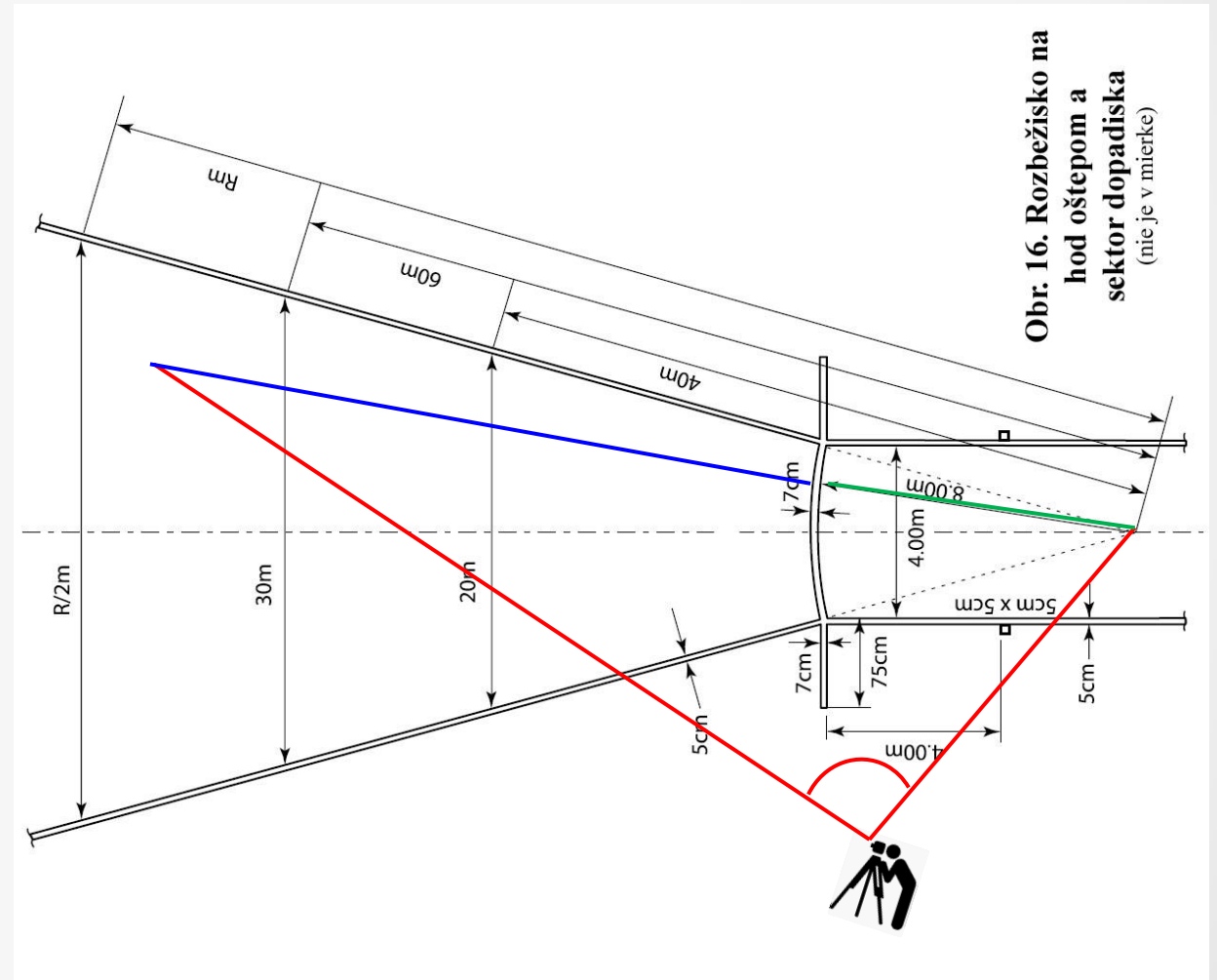
Pár informácií k meraniu s EDM v atletike

- softvér na meranie
 - každý väčší výrobca EDM má k dispozícii softvér pre meranie atletických disciplín
 - dajú sa použiť aj štandardné geodetické úlohy (COGO) ako výpočet kolmice, excentrické stanovisko atď., ale nie je to praktické
- postavenie merača s EDM v poli
 - je vždy excentrické, aby nezavadzal pretekárom, kamerám, rozhodcom
- vzdelanie merača s EDM
 - pravidlá nevyžadujú geodetické vzdelanie, ale zo skúsenosti je to veľkou výhodou



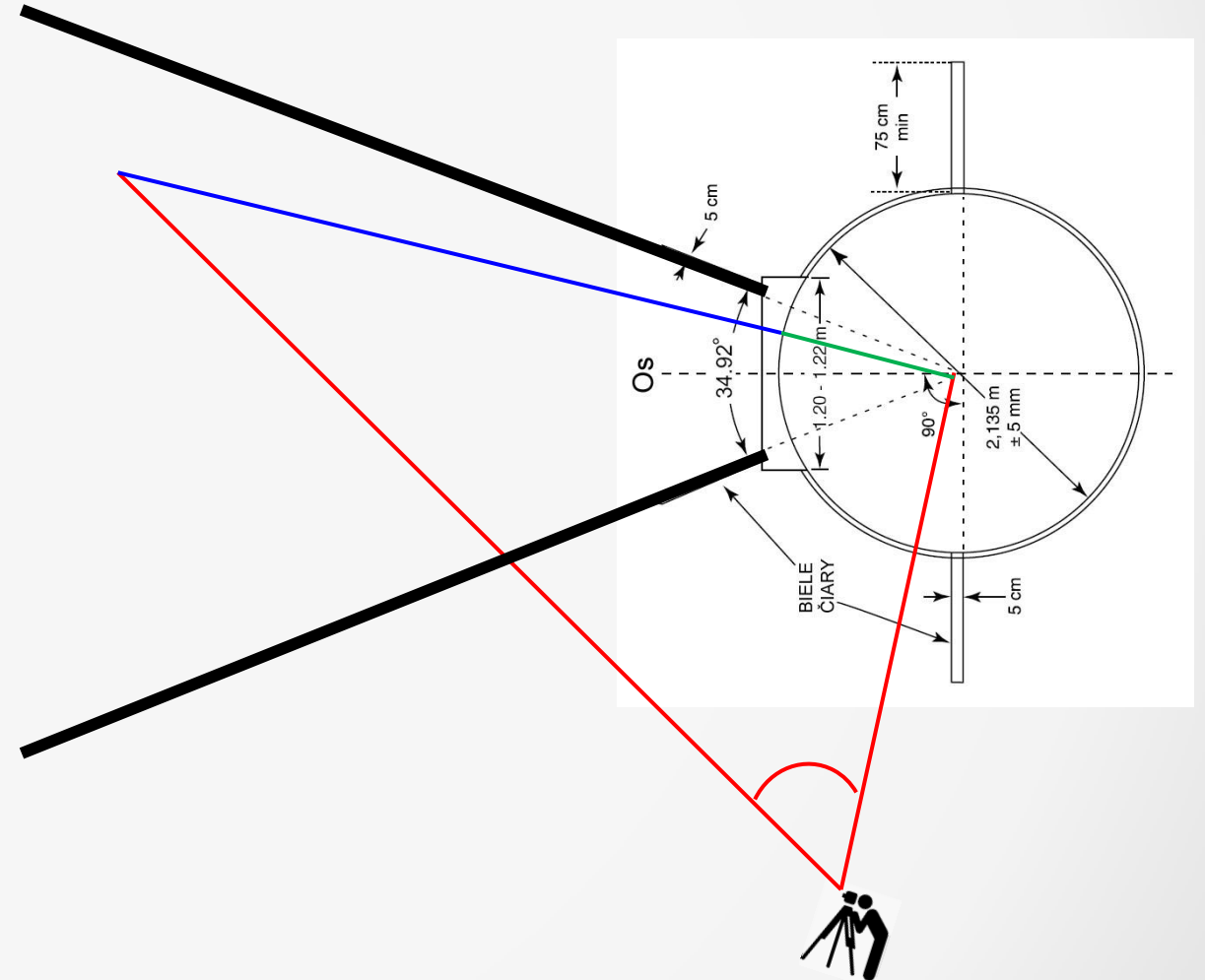
Ako sa meria s EDM v atletike (hod oštepom)

- grafické zobrazenie merania výkonov s EDM v disciplíne hod oštepom:
 1. nastaviť „nulový“ referenčný bod + odmerať vodorovnú dĺžku (spojnica EDM – referenčný bod)
 2. odmerať uhol a dĺžku na zrkadlo (spojnica EDM – zrkadlo)
 3. vypočítať dĺžku prepony a odpočítať 8 m = dĺžka pokusu



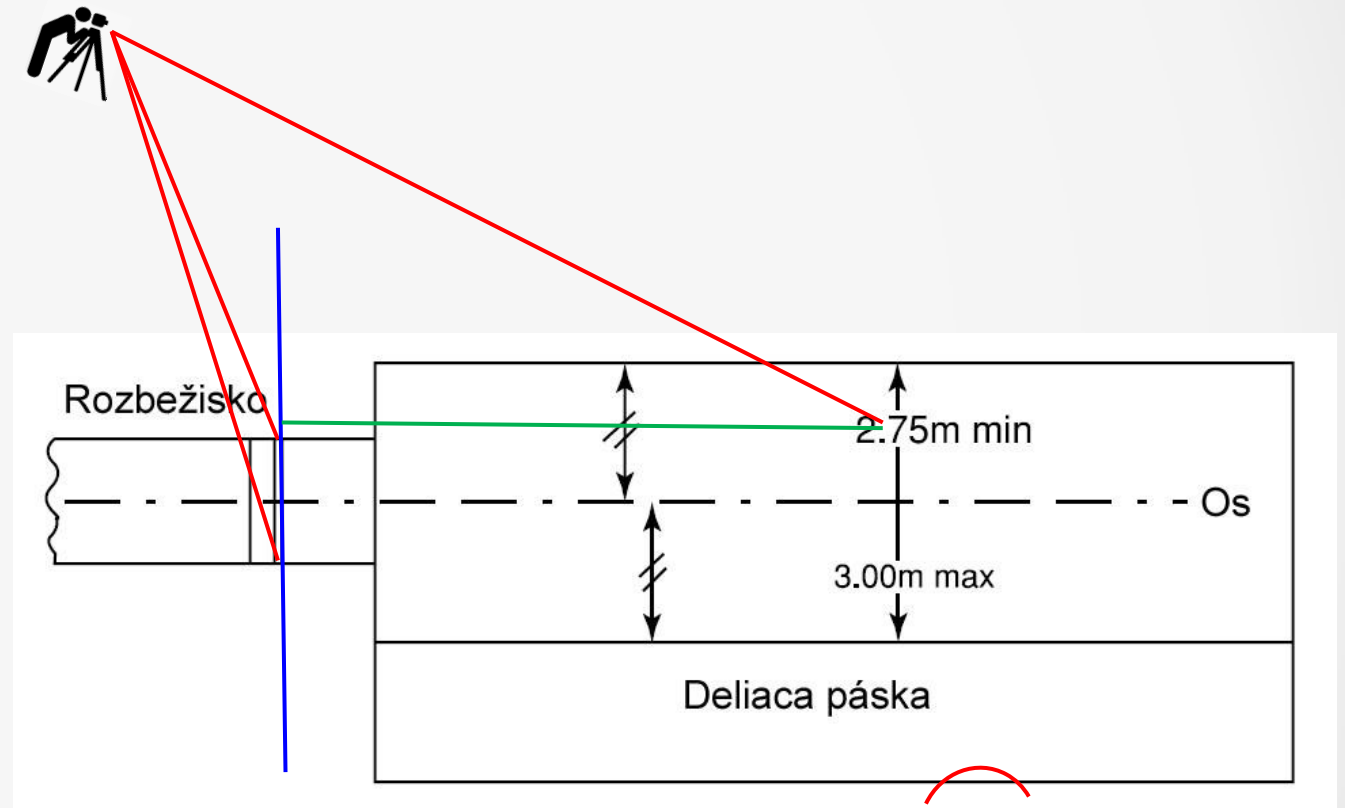
Ako sa meria s EDM v atletike (vrh guľou)

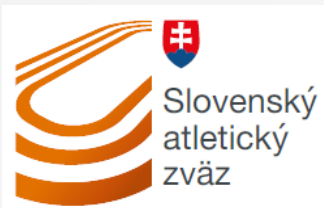
- grafické zobrazenie merania výkonov s EDM v disciplíne vrh guľou:
 1. nastaviť „nulu“ zárazového brvna (oblúk definovaný 3 bodmi) a vypočítať referenčný bod (stred kruhu) + odmerať vodorovnú dĺžku (spojnica EDM – referenčný bod)
 2. odmerať uhol a vodorovnú dĺžku na zrkadlo (spojnica EDM – zrkadlo)
 3. vypočítať dĺžku prepony a odpočítať polomer kruhu = dĺžka pokusu



Ako sa meria s EDM v atletike (skok do diaľky)

- grafické zobrazenie merania výkonov s EDM v disciplíne skok do diaľky:
 1. nastaviť „nulovú“ priamku (definovaná odrazovou doskou s plastelínou)
 2. odmerať uhol a vodorovnú dĺžku na zrkadlo (spojnica EDM – zrkadlo)
 3. vypočítať vodorovnú dĺžku ako kolmicu na „nulovú“ priamku





Ďakujem za pozornosť

Ing. Branislav Droščák, PhD.

branislav.droscak@skgeodesy.sk

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Slovenský atletický zväz

