



Analýza inicializačných časov používateľov **SKPOS**[®]

Ing. Branislav Droščák, PhD. & Bc. Karol Smolík
Geodetický a kartografický ústav v Bratislave

branislav.droscak@skgeodesy.sk, karol.smolik@skgeodesy.sk

Odborný seminár
60 rokov pôsobenia Katedry geodetických základov
4.-5. december 2012, Kočovce, Slovensko



OBSAH

- Motivácia (prečo analýza inicializačných časov)
- Čo je to ASMARUP?
- Analýza inicializačných časov používateľov **SKPOS** - obdobie rokov 2007-2012
- Výsledky analýzy a ich interpretácia
- Záver



Motivácia alebo prečo analýza inicializačných časov

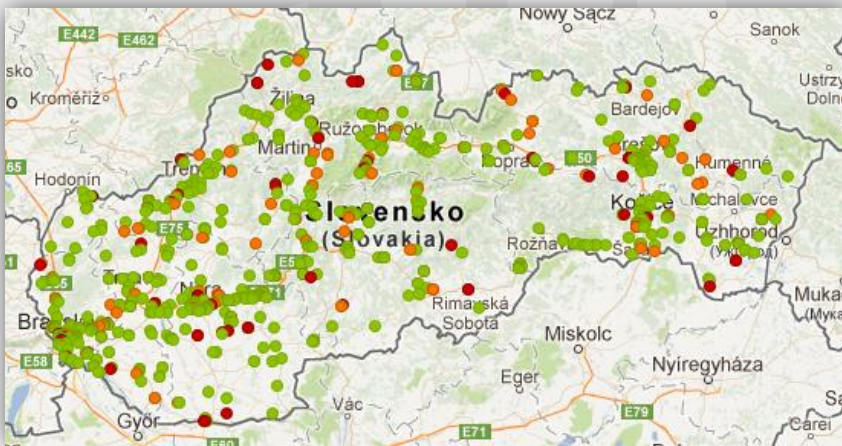
- Fakty:

- **SKPOS** - najvyužívanejšia geodetická služba v rámci geodetických základov
- **SKPOS** pracuje nonstop a je k dispozícii 24 hodín denne
- Používanie **SKPOS** = permanentné ukladanie množstva užitočných informácií
- Záujem GKÚ (správcu služby): využiť dostupné informácie v prospech skvalitnenia služby a zefektívnenia prác jej používateľov
- Jednou z dostupných informácií je aj **Inicializačný čas používateľa (čas potrebný na dosiahnutie fixného riešenia)**
 - informácia, ktorá charakterizuje „kvalitu“ služby, RTK merania, prostredia, prijímača, ...



SKPOS - najvyužívanejšia geodetická služba

- Využívanie služby **SKPOS** registrovanými používateľmi
 - Počet používateľov viac ako 700
 - Denne v priemere 350 prístupov
 - Najsilnejšie dni viac ako 1 000 prístupov

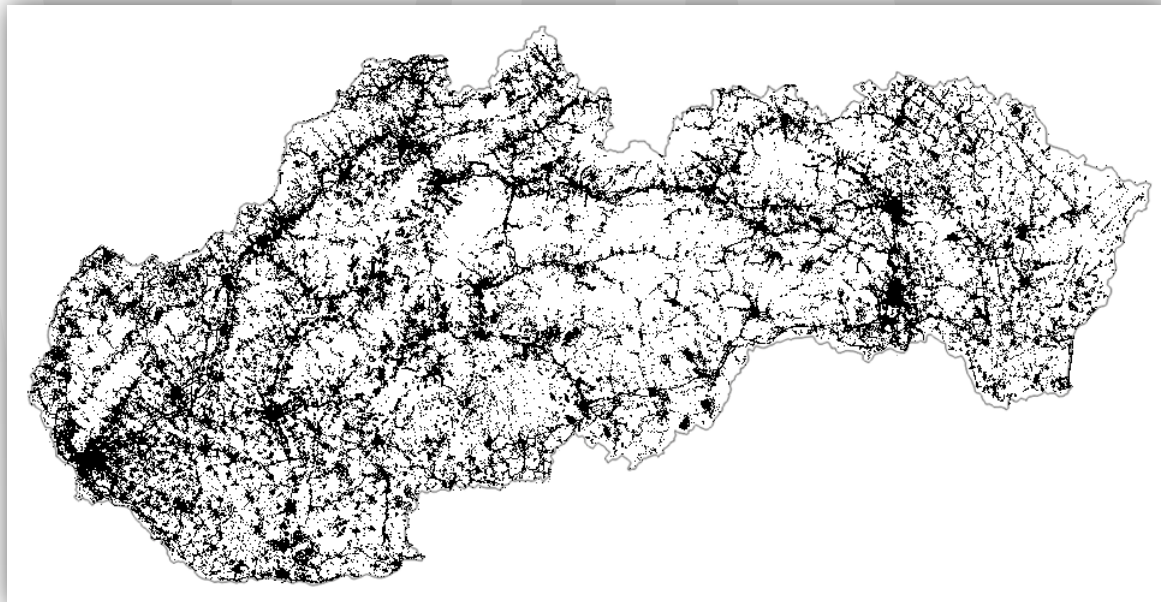




SKPOS - najvyužívanejšia geodetická služba

- Využívanie služby registrovanými používateľmi
 - Obdobie 2007 – 2011: 680 000 prístupov

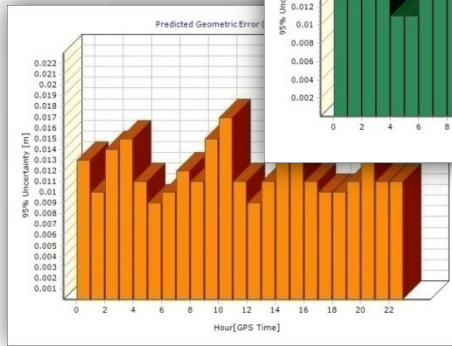
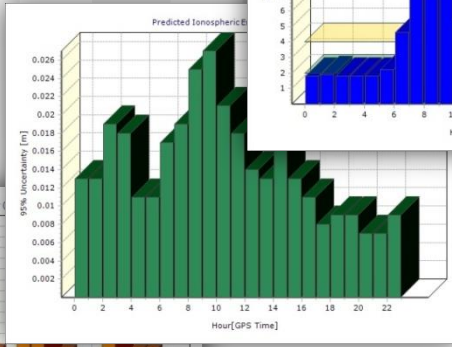
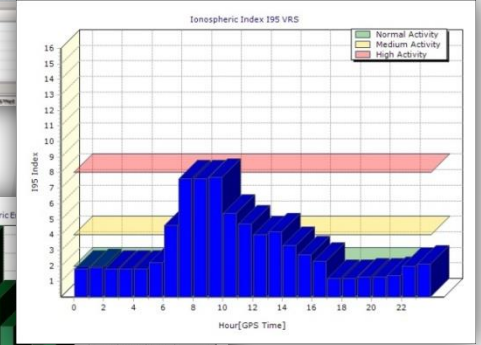
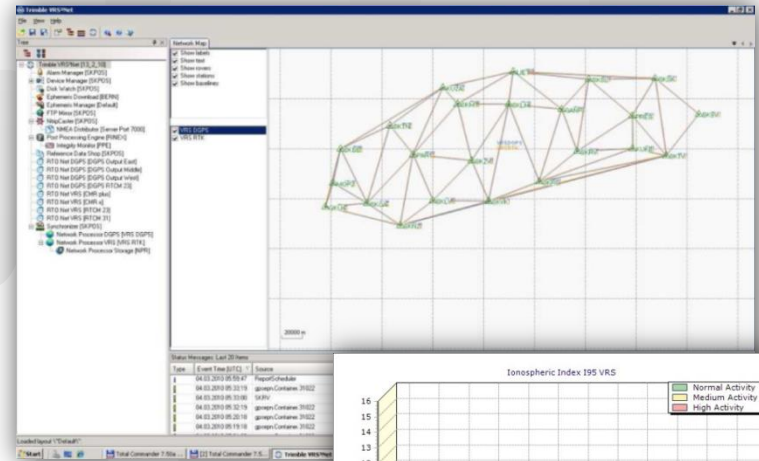
Rok	Počet prístupov
2007	59 800
2008	111 000
2009	123 000
2010	163 700
2011	194 000





SKPOS – permanentné ukladanie množstva informácií

- Nepretržité ukladanie informácii riadiacim softvérom služby
 - Sieťové riešenie
 - Stav ionosféry
 - Stav troposféry
 - Predpokladané geometrické chyby
 - Komunikácia s každým používateľom (sec)
 - NMEA správy
 -



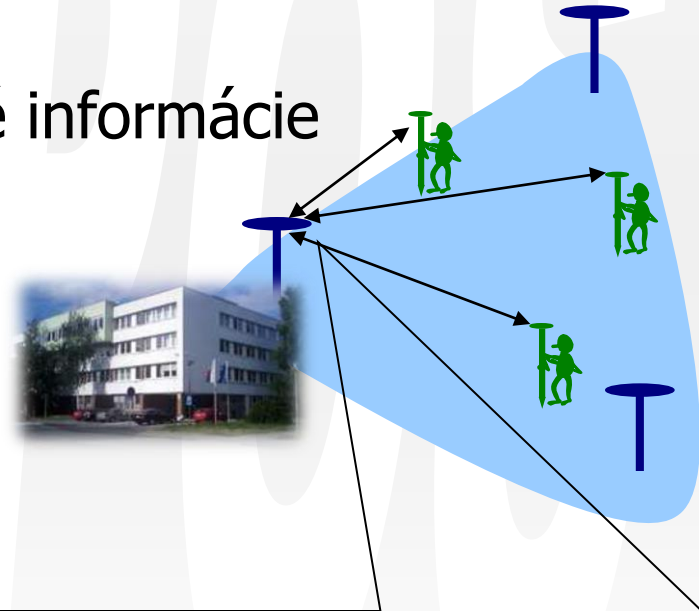


SKPOS – permanentné ukladanie množstva informácií

Ukladanie komunikácie s používateľmi

- NMEA GGA správy = užitočné informácie o meraní, prostredí, reálnych podmienkach merača

- Dátum a čas merania
- Približná poloha
- Kvalita fixácie
- Počet družíc



```
$GPGGA,153725.00,4826.57313,N,01712.118104,E,1,13,0.8,408.883,M,42.34,M,,*6F
$GPGGA,095430.00,4846.77378,N,01836.403881,E,2,07,1.1,265.749,M,43.29,M,,*78
$GPGGA,122726.00,4911.44735,N,02027.451191,E,4,12,1.4,665.231,M,0.00,M,,*05F
$GPGGA,090433.00,4636.17818,N,01851.105865,E,4,10,1.4,224.845,M,42.12,M,,*78
$GPGGA,112431.00,4447.44338,N,01712.45431,E,1,08,1.1,321.584,M,43.65,M,,*5F
$GPGGA,153134.00,4645.62367,N,01851.601811,E,2,19,1.5,467.487,M,42.17,M,,*6F
$GPGGA,081423.00,4555.81518,N,01887.10181,E,5,09,1.1,312.217,M,43.42,M,,*65
```



Záujem GKÚ ako správcu *SKPOS*

- nepretržite skvalitňovať službu
- získavať nové informácie o stave a fungovaní služby a tieto využívať v prospech jej zlepšovania
- čo najviac zefektívniť prácu používateľom



- Oddelenie Analýz geodetických základov (GKÚ O213) navrhlo využiť **inicializačné časy** používateľov *SKPOS* s cieľom ich analýzy
- Na účely analýzy bola vytvorená aplikácia ASMARUP



Inicializačný čas

- Čas potrebný na dosiahnutie fixného riešenia od prvého prihlásenia sa do systému
- Hodnota je určovaná z ukladaných NMEA GGA správ

```
$GPGGA,153725.00,4826.57313,N,01712.1181045,E,0,13,0.8,408.883,M,42.34,M,,*6F  
$GPGGA,153728.00,4826.57313,N,01712.1181045,E,1,13,0.8,408.883,M,42.34,M,,*6F  
....  
$GPGGA,153755.00,4826.57313,N,01712.1181045,E,4,13,0.8,408.883,M,42.34,M,,*6F  
....
```

$$153755.00 - 153725.00 = \mathbf{30sec}$$



- Presnosť určenia inicializačného času je 1-4s, podľa intervalu komunikácie používateľ SKPOS server



Čo je to ASMARUP?

- ASMARUP = **A**pplication for **SKPOS** **M**onitoring **A**nd **RTK** **U**sers **P**erformance
(Aplikácia na monitoring **SKPOS** výstupov a výkon používateľov RTK metódy)

Application for SKPOS monitoring and RTK users performance

Date from: to: Language:  

User:

Time (SEC) from: to:

Initializations from: to:

Number of satellites from: to:

MountPoint: SKPOS_CM_2.3 SKPOS_CM_3.0 SKPOS_CM_CMV All

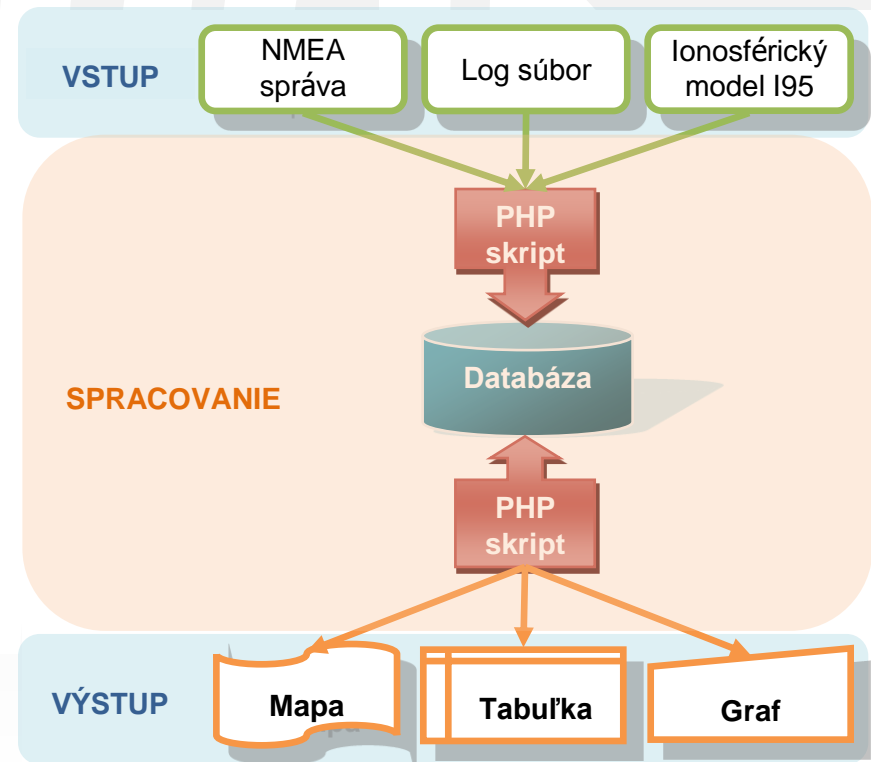
Display the reference stations SKPOS:

Choose location:



ASMARUP

- Slúži predovšetkým na sledovanie a analýzu inicializačných časov používateľov **SKPOS** v závislosti od rôznych faktorov
- Využíva
 - Programovací jazyk PHP
 - Webové rozhranie HTML/CSS
 - Databáza MySQL





ASMARUP

- Aplikácia umožňuje sledovať a analyzovať inicializačné časy určené z NMEA správ v závislosti od:
 - dátumu a času
 - používateľa/-ov
 - dĺžky inicializačného času
 - počtu družíc
 - použitého mountpointu
 - lokality
 - ...
- slovenská/anglická mutácia
- dostupná iba na serveroch GKÚ

Application for SKPOS monitor

Date from:	<input type="text" value="01.11.2006"/>	to:	<input type="text" value="01.11.2012"/>
User:	<input type="text"/>		
Time (SEC) from:	<input type="text"/>	to:	<input type="text"/>
Initializations from:	<input type="text"/>	to:	<input type="text"/>
Number of satellites from:	<input type="text"/>	to:	<input type="text"/>
MountPoint:	<input type="radio"/> SKPOS_CM_2.3	<input type="radio"/> SKPOS_CM_3.0	
Display the reference stations SKPOS:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Choose location:	<input type="checkbox"/>		
<input type="button" value="Show"/>			



ASMARUP VSTUPY

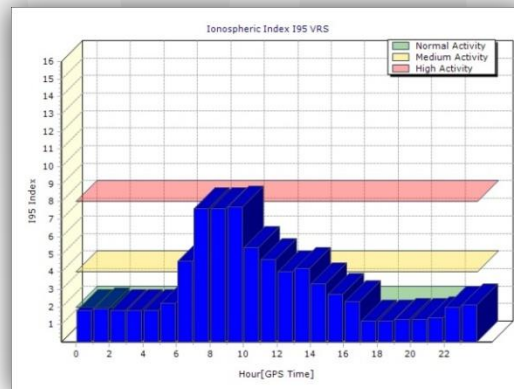
- NMEA GGA správa

```
$GPGGA,153725.00,4826.57313,N,01712.1181045,E,1,13,0.8,408.883,M,42.34,M,,*6F  
$GPGGA,095430.00,4846.77378,N,01836.4038814,E,2,07,1.1,265.749,M,43.29,M,,*78  
$GPGGA,122726.00,4911.44735,N,02027.4511912,E,4,12,1.4,665.231,M,0.00,M,,*05F  
$GPGGA,090433.00,4636.17818,N,01851.1058655,E,4,10,1.4,224.845,M,42.12,M,,*7E
```

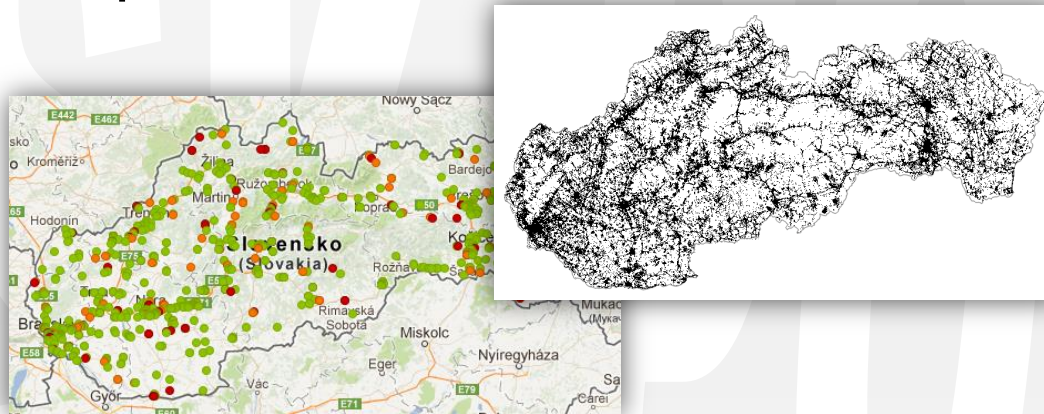
- Log súbor z riadiaceho softvéru Trimble VRS³Net

```
2.1.2008 10:03:46 RTCM VRS_RTCM3.0_8202: Client 127.0.0.1:4852 has connected.  
2.1.2008 10:03:46 RTCM VRS_RTCM3.0_8202: Waiting for new rover position...  
2.1.2008 10:03:46 RTCM VRS_RTCM3.0_8202: NMEA record USER received. UserID = geodet
```

- Ionosférický model I95 z VRS³Net



- Mapa prístupov do SKPOS s dosiahnutím fixného riešenia

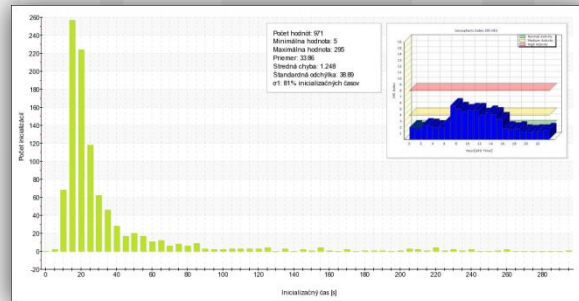


- Detailná tabuľka s údajmi o jednotlivých prístupoch (fix)

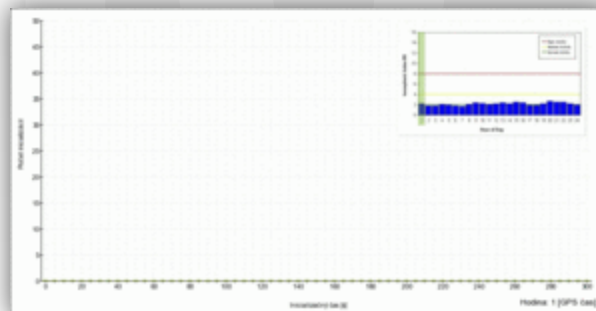
Užívateľ	Dátum	Čas (SEČ)	Inicializačný čas [s]	Počet satelitov	MountPoint
uzivatel1	15.11.2011	7:09:01	22	13	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	9:17:00	22	14	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	9:37:24	21	9	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	10:20:11	22	14	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	10:21:29	12	16	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	10:39:54	32	14	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:11:47	22	14	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:19:43	22	14	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:21:43	23	12	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:29:26	22	15	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:30:33	22	15	SKPOS_CM_2_3
uzivatel1	15.11.2011	11:32:19	33	15	SKPOS_CM_2_3
uzivatel2	15.11.2011	11:38:07	13	15	SKPOS_CM_3_0
uzivatel2	15.11.2011	11:39:12	17	15	SKPOS_CM_3_0
uzivatel2	15.11.2011	11:41:02	12	14	SKPOS_CM_3_0
uzivatel2	15.11.2011	11:46:37	22	15	SKPOS_CM_3_0
uzivatel2	15.11.2011	11:51:12	22	14	SKPOS_CM_3_0

Prvá Predošlá 1 2 3 4 5 Ďalšia Posledná

- Grafické vyjadrenie inicializačných časov pre zvolené obdobie a kritéria



- Animácia stavu inicializačných časov v prípade zvolenia jedného dňa





Analýza inicializačných časov používateľov

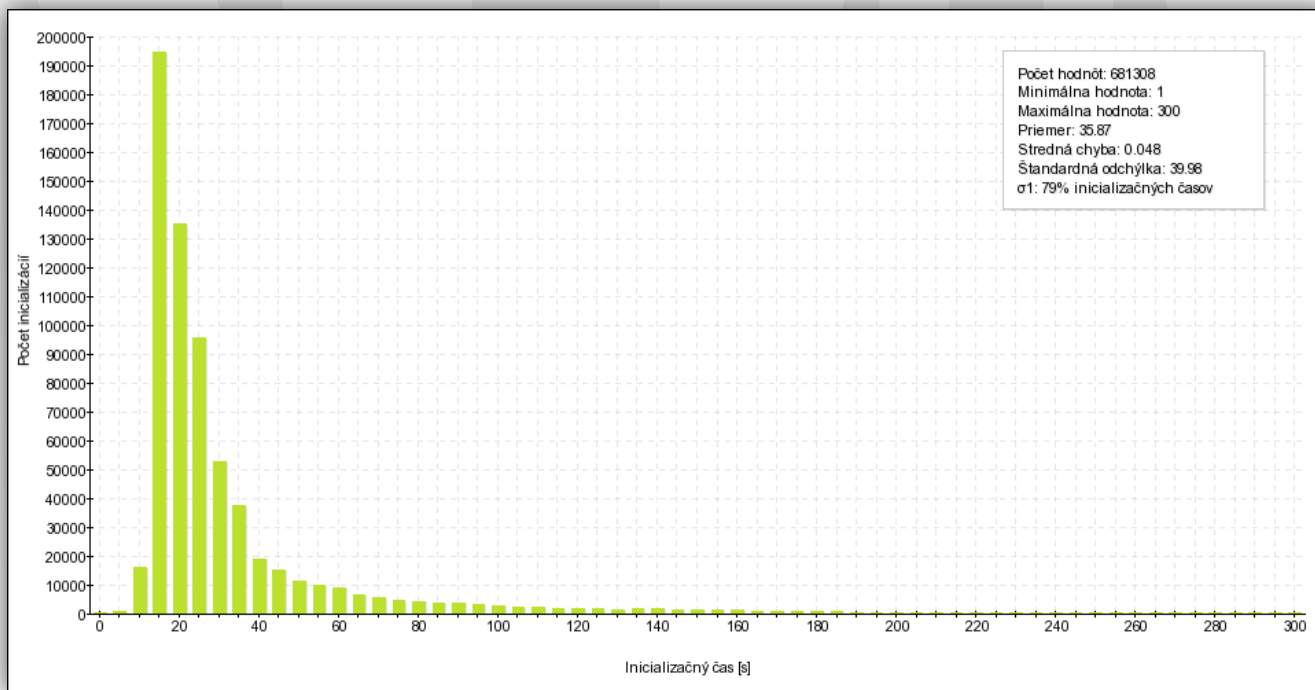
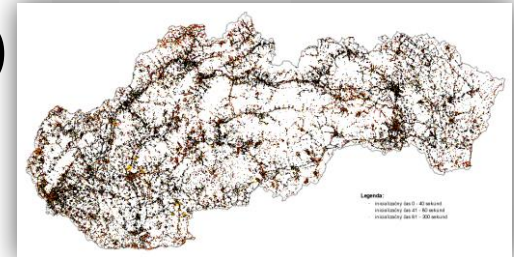
SKPOS

- Použitá aplikácia: ASMARUP
- Analýza zameraná na zistenie vplyvu rôznych faktorov na dĺžky inicializačných časov.
Testovaný bol vplyv:
 - použitého „mountpointu“
 - počtu družíc
 - stavu ionosféry
 - prihraničných a vnútorných oblastí
 - zhustovania siete novými stanicami
 - rôznych typov prístrojov
 -

Analýza inicializačných časov používateľov

SKPOS

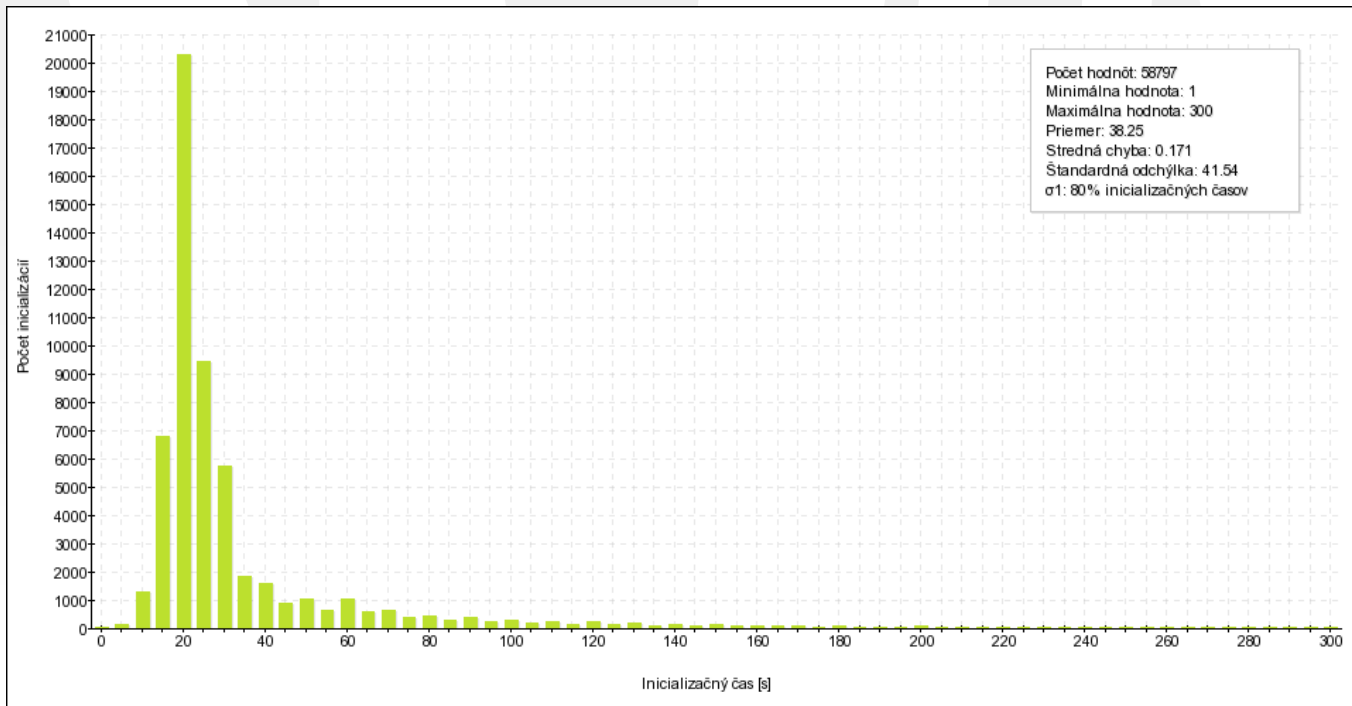
- Sledované obdobie **2007-2012** (marec)
 - Počet hodnôt: 681 300
 - Priemer inicializácie: 36s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv „mountpointov“

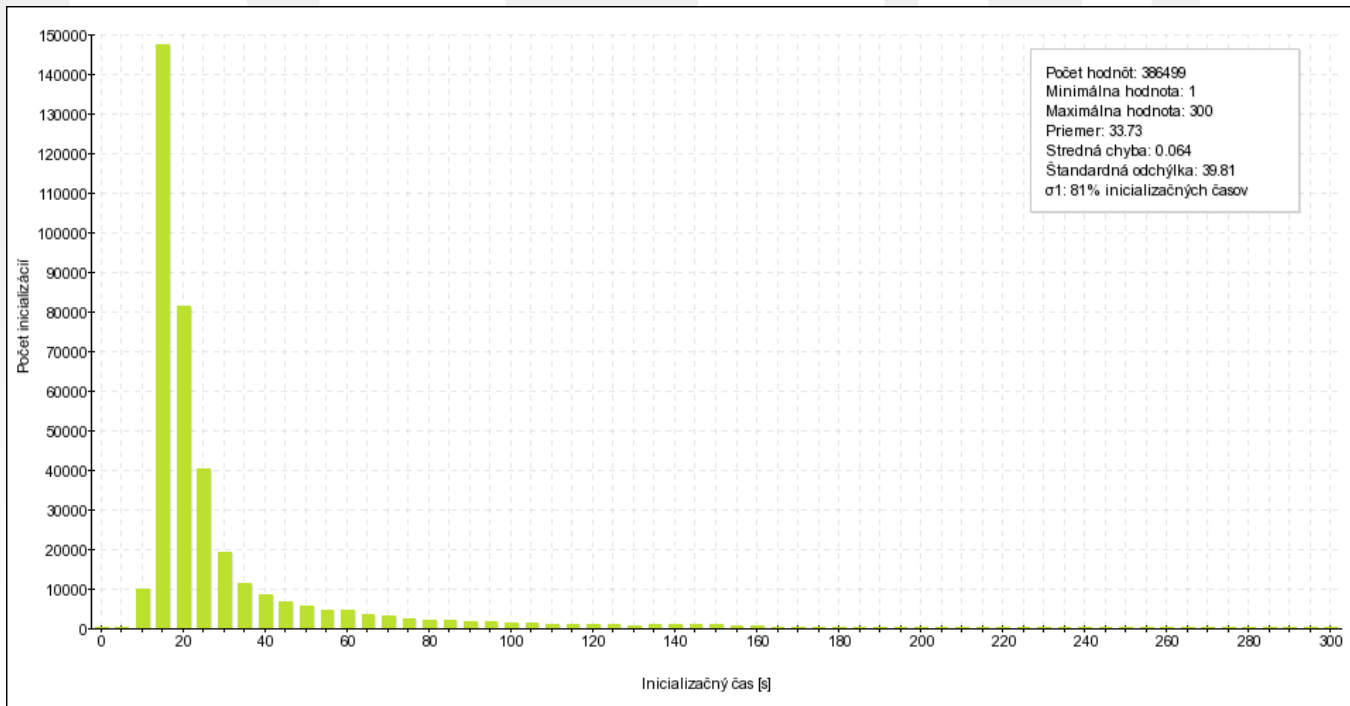
- Mountpoint SKPOS_CM_2.3
 - Počet hodnôt: 58 800
 - Priemer inicializácie: 38s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv „mountpointov“

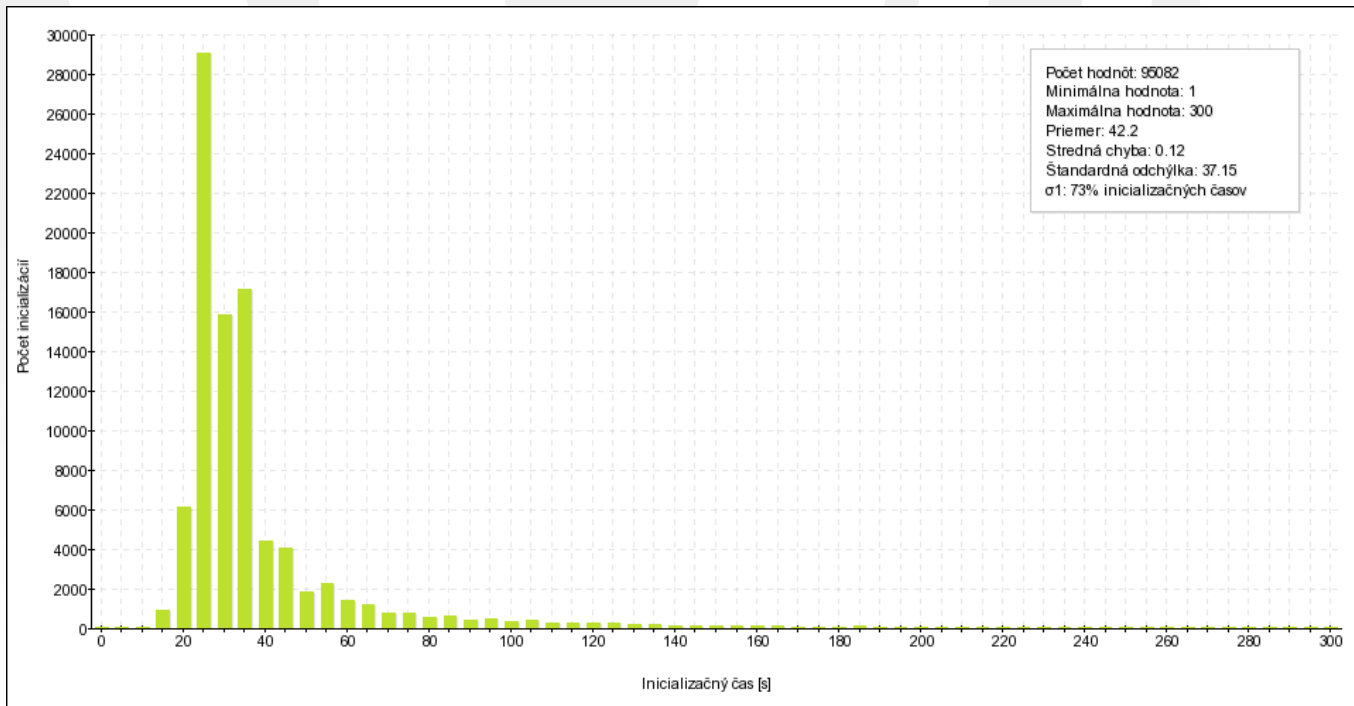
- Mountpoint SKPOS_CM_3.0
 - Počet hodnôt: 386 500
 - Priemer inicializácie: 34s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv „mountpointov“

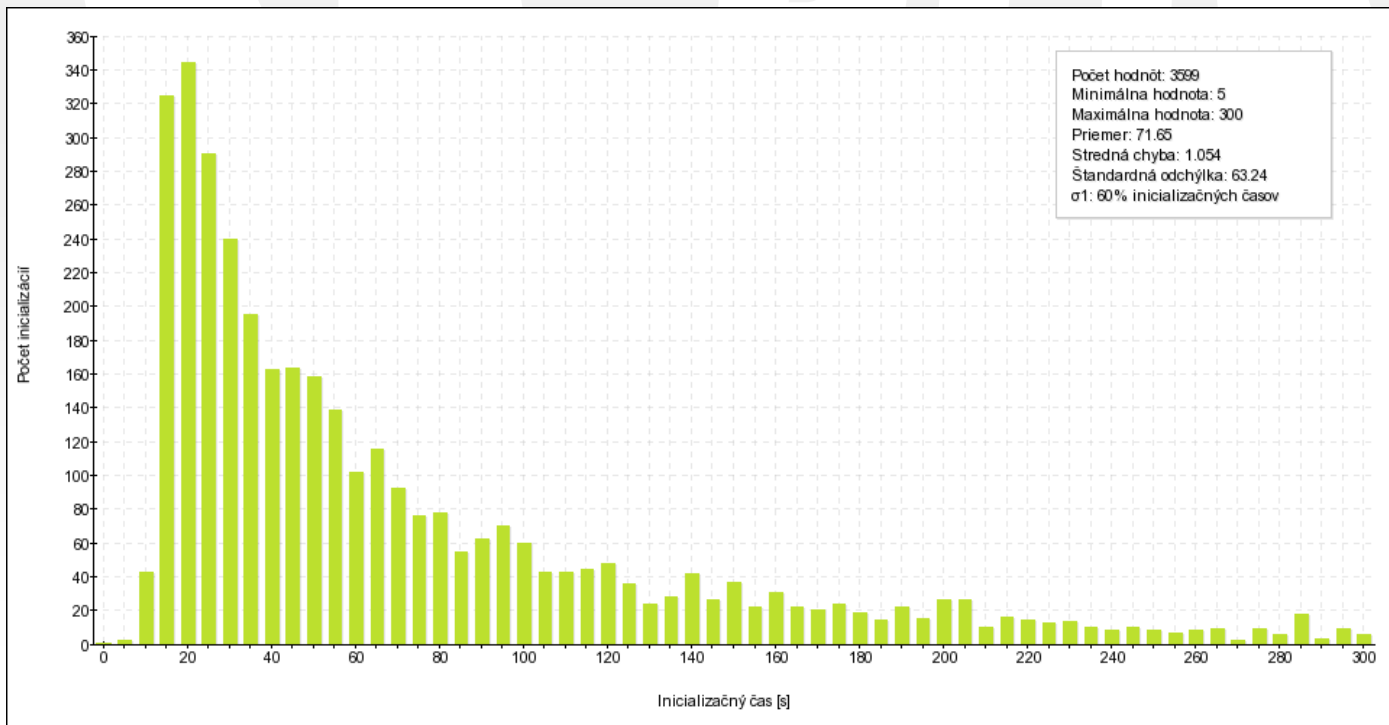
- Mountpoint SKPOS_CM_CMR
 - Počet hodnôt: 95 100
 - Priemer inicializácie: 42s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv počtu družíc

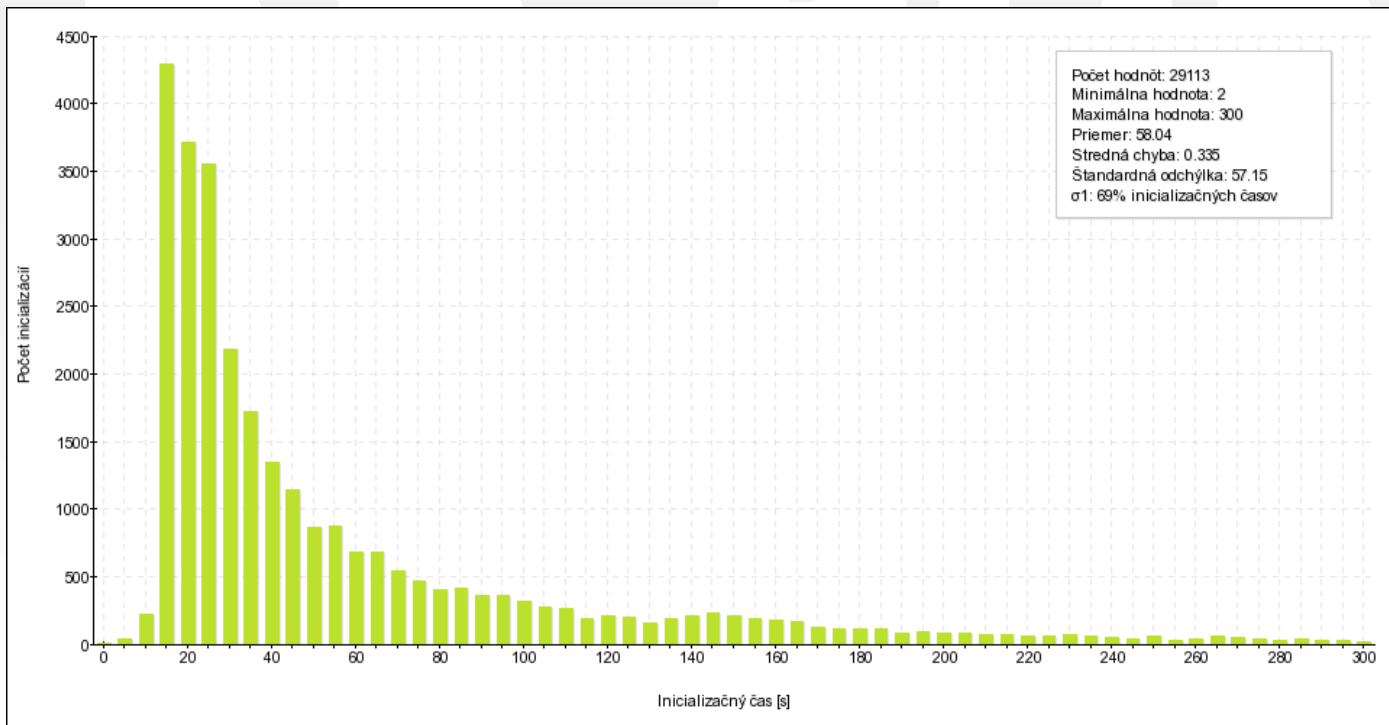
- Počet družíc: 4
 - Počet hodnôt: 3 600
 - Priemer inicializácie: 72s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv počtu družíc

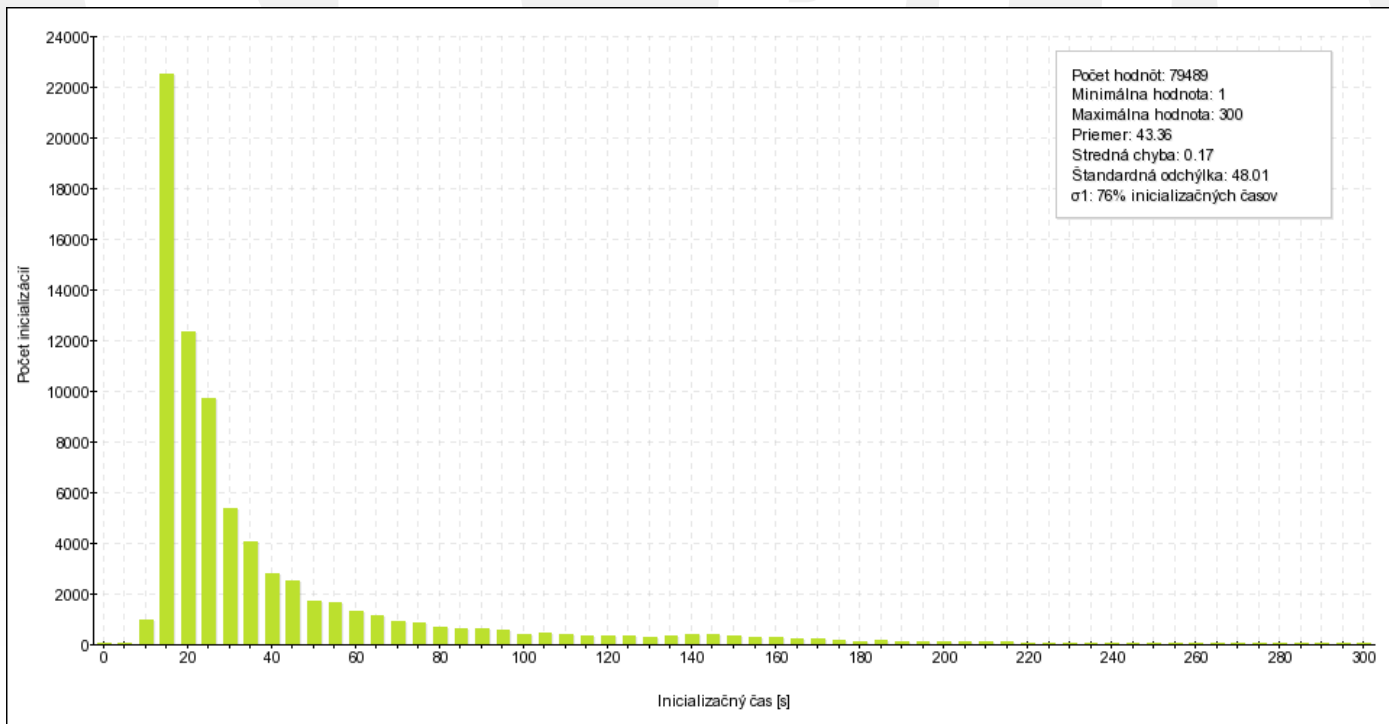
- Počet družíc: 5
 - Počet hodnôt: 29 100
 - Priemer inicializácie: 58s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv počtu družíc

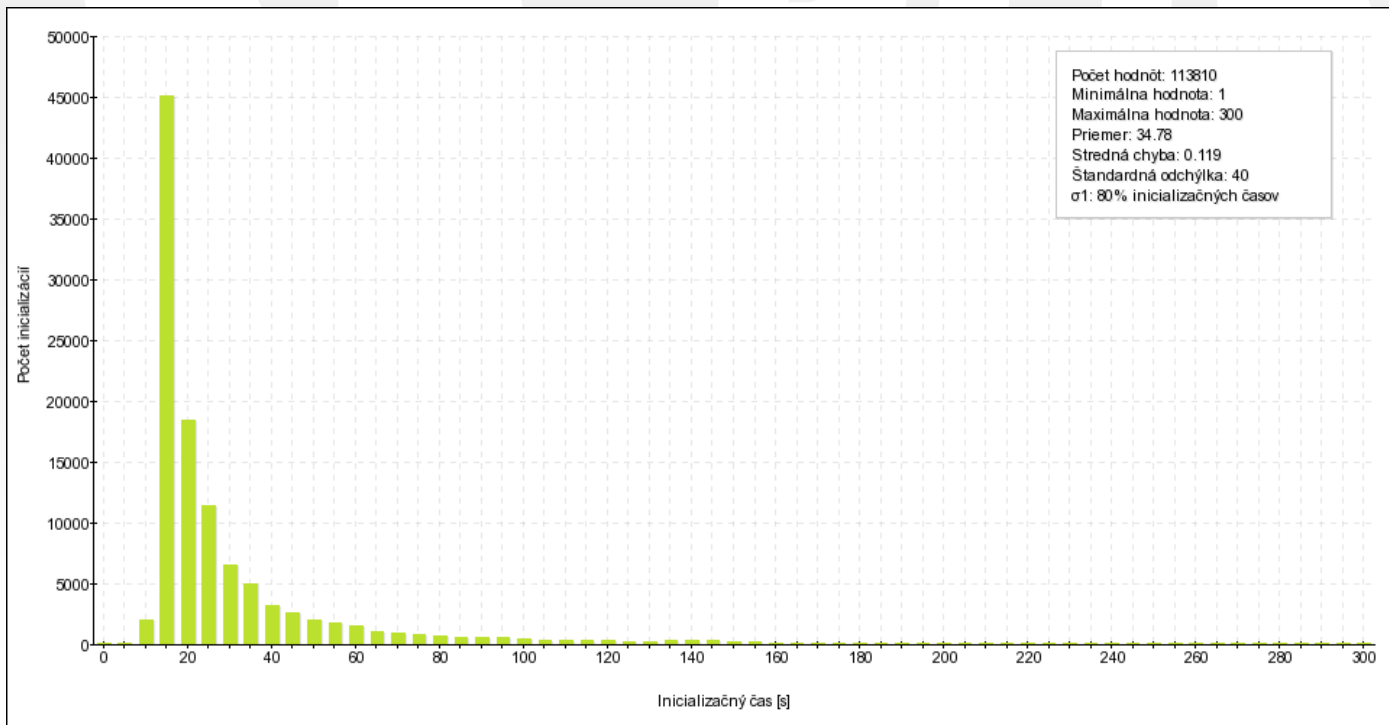
- Počet družíc: 6
 - Počet hodnôt: 79 500
 - Priemer inicializácie: 43s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv počtu družíc

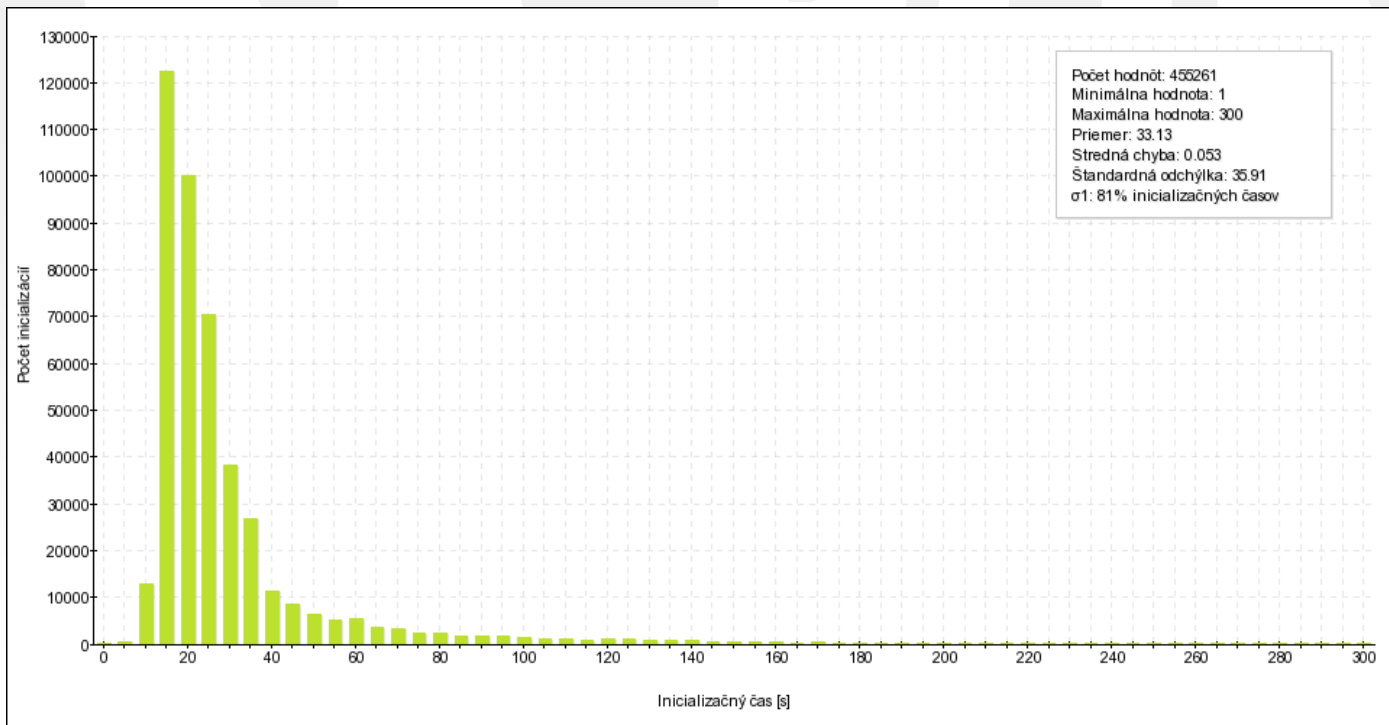
- Počet družíc: 7
 - Počet hodnôt: 113 800
 - Priemer inicializácie: 35s





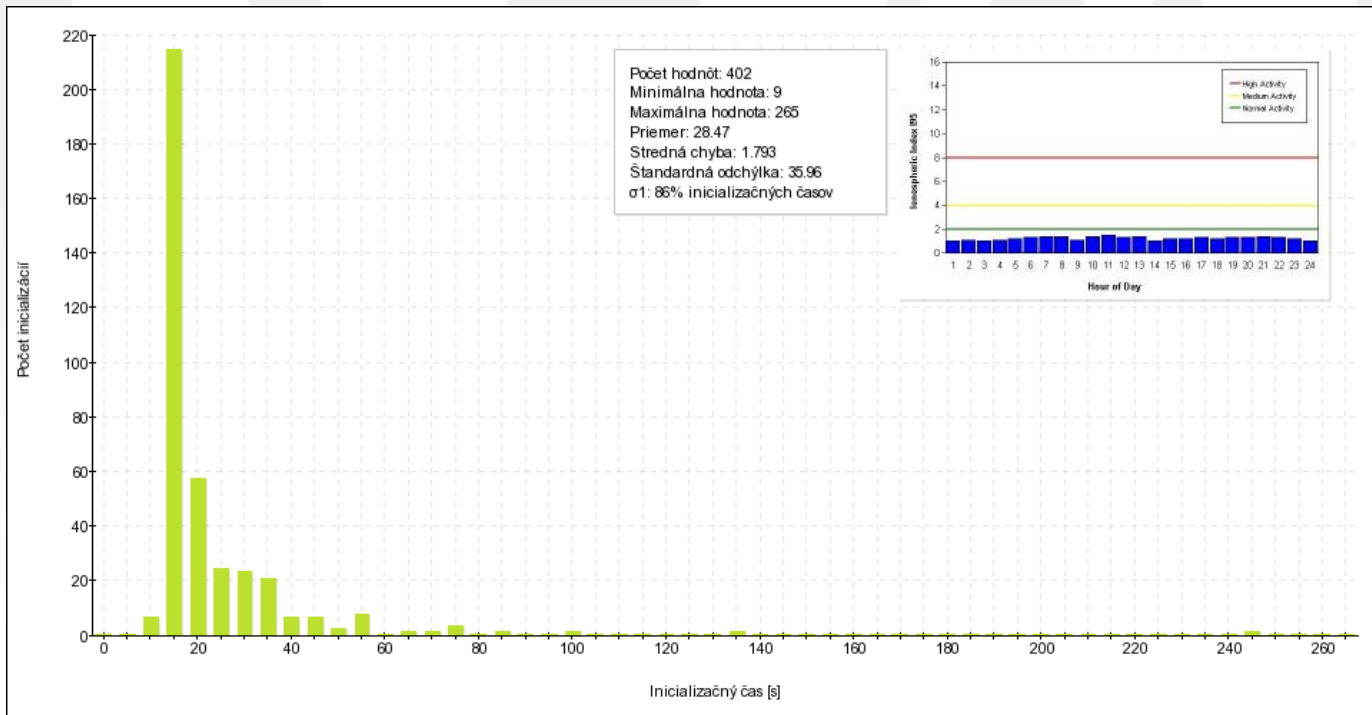
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv počtu družíc

- Počet družíc: 8 a viac
 - Počet hodnôt: 455 000
 - Priemer inicializácie: 33s



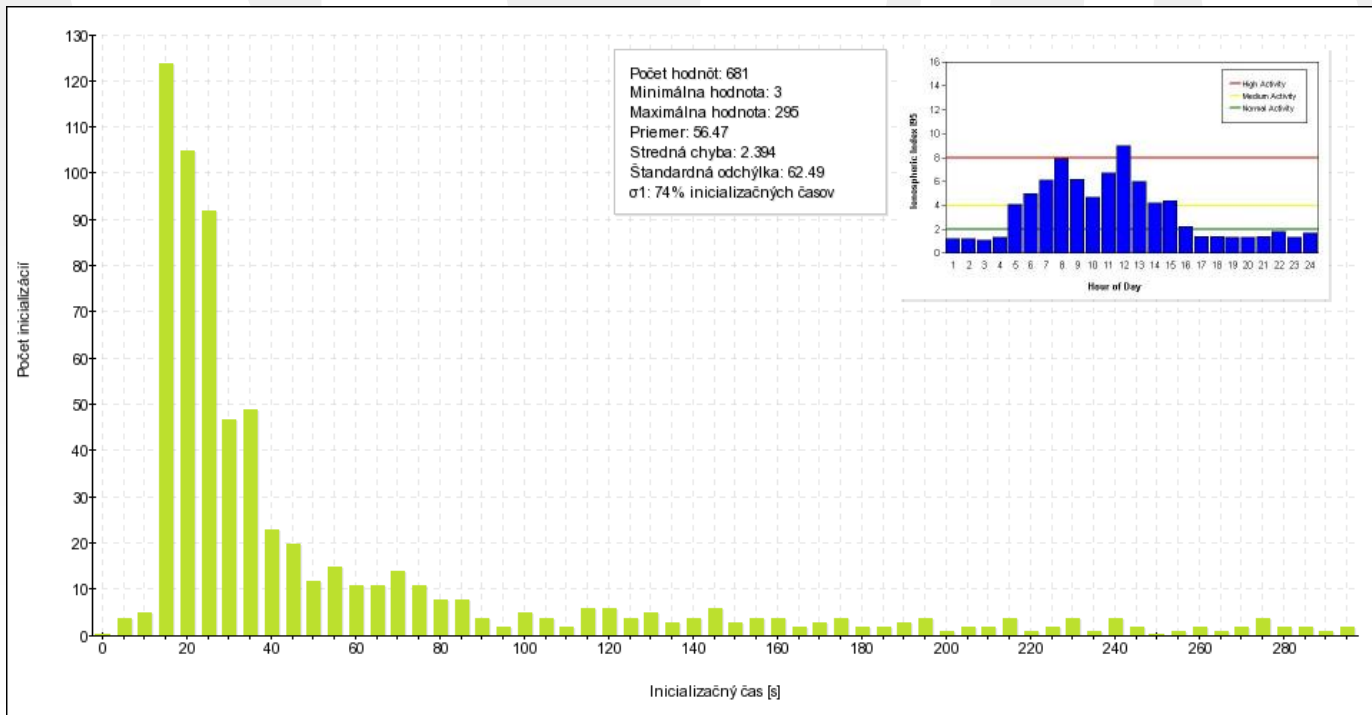
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv ionosféry

- Stav ionosféry: nízka aktivita
 - Počet hodnôt: 402
 - Priemer inicializácie: 28s



Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv ionosféry

- Stav ionosféry: vysoká aktivita
 - Počet hodnôt: 681
 - Priemer inicializácie: 56s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv zahustenia siete

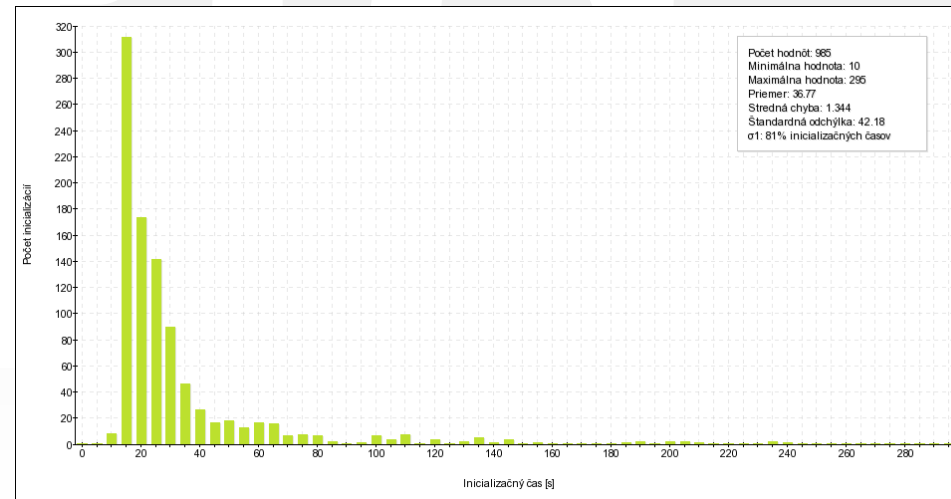
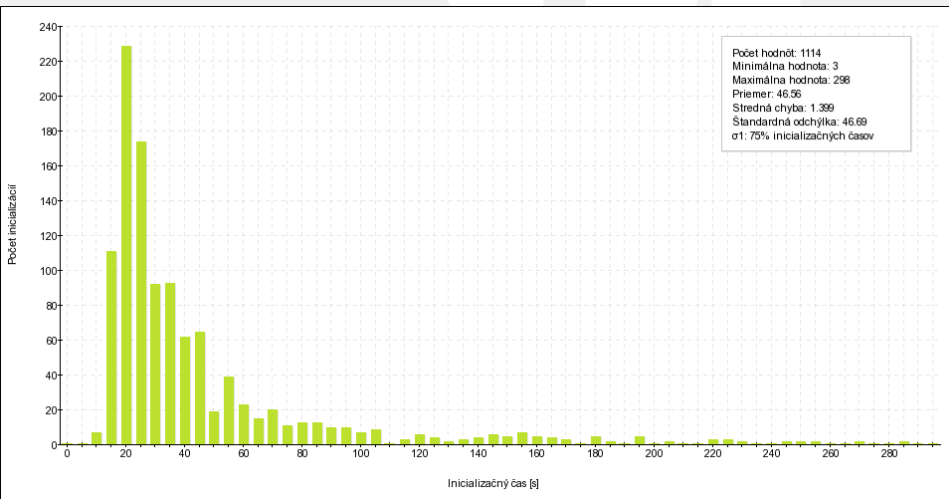
- Obdobie pred vznikom ref. stanice
 - Lokalita 10km x 10km na mieste ref. stanice

■ Stanica: BREZ

- Priemer inicializácie: 47s

■ Stanica: JABO

- Priemer inicializácie: 37s





Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv zahustenia siete

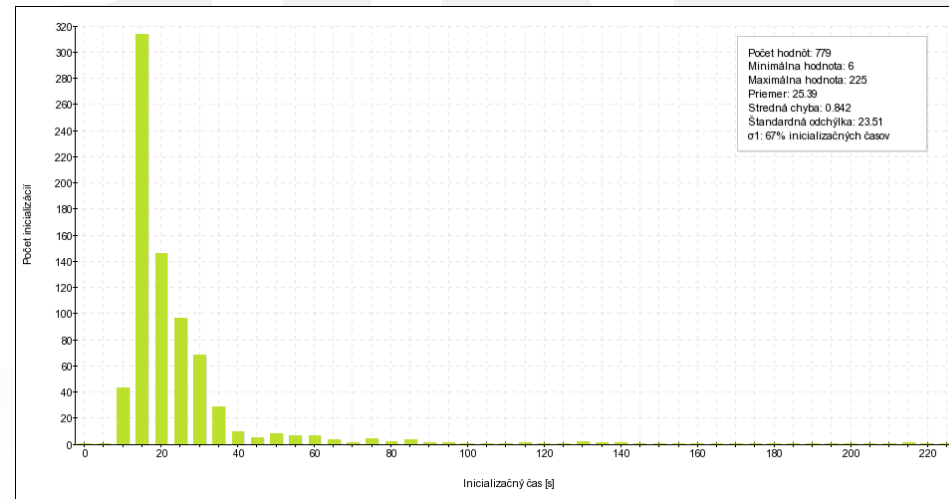
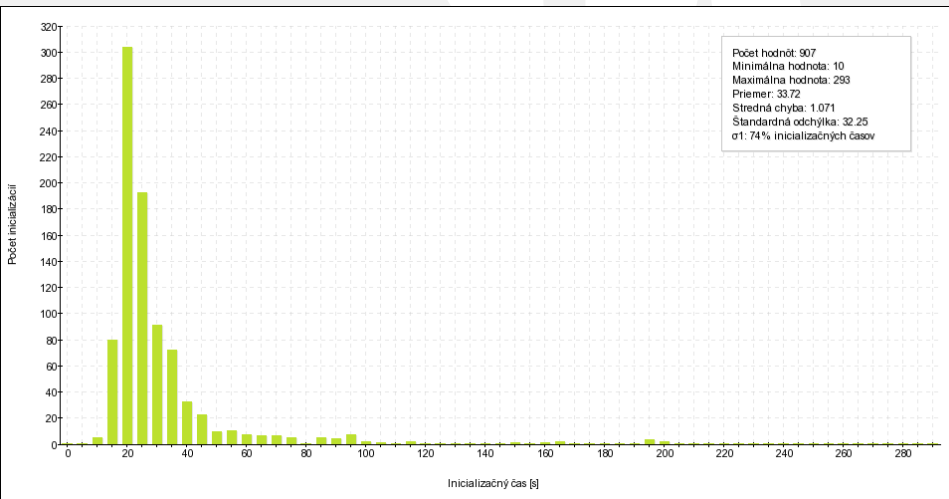
- Obdobie po vzniku ref. stanice
 - Územie 10km x 10km okolo stanice

■ Stanica: BREZ

- Priemer inicializácie: 34s

■ Stanica: JABO

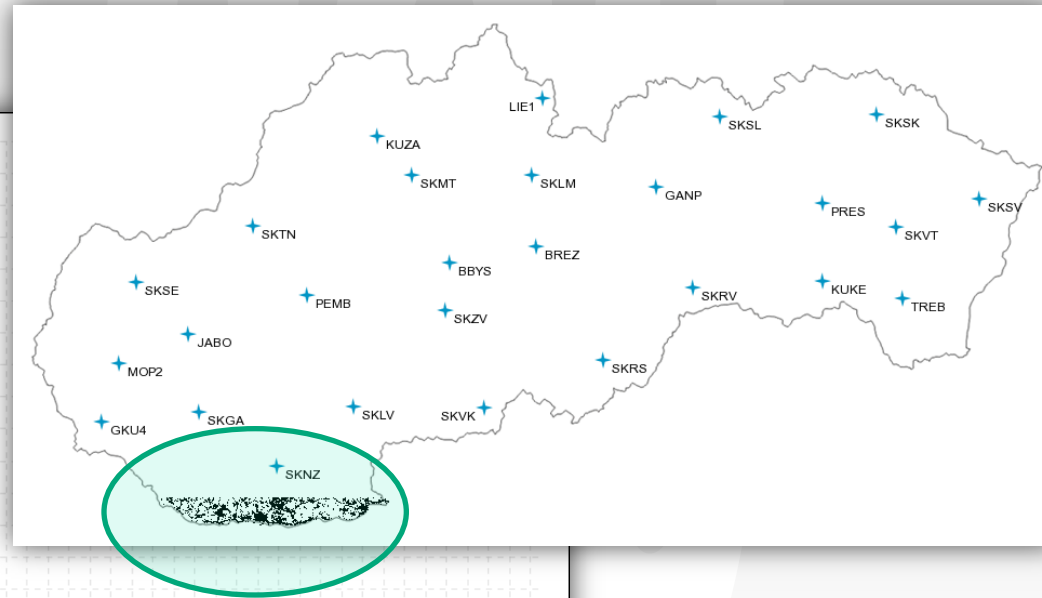
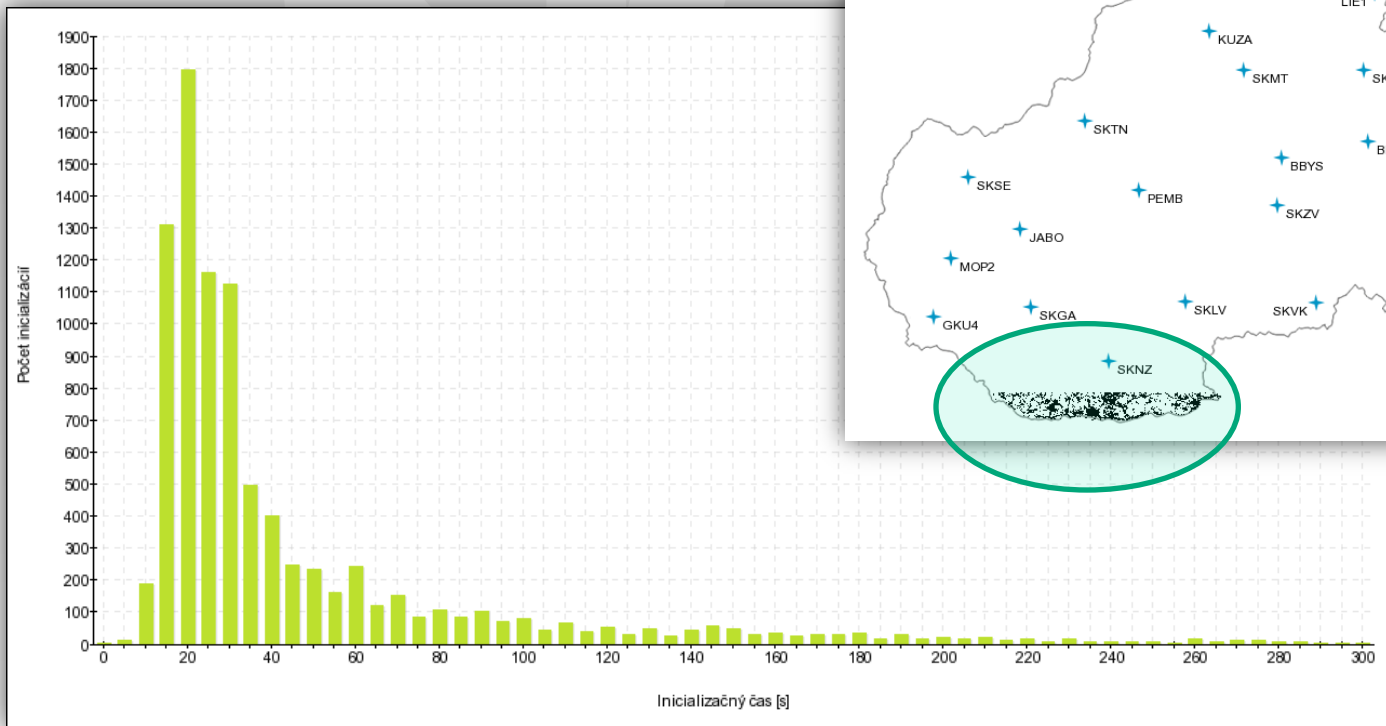
- Priemer inicializácie: 25s





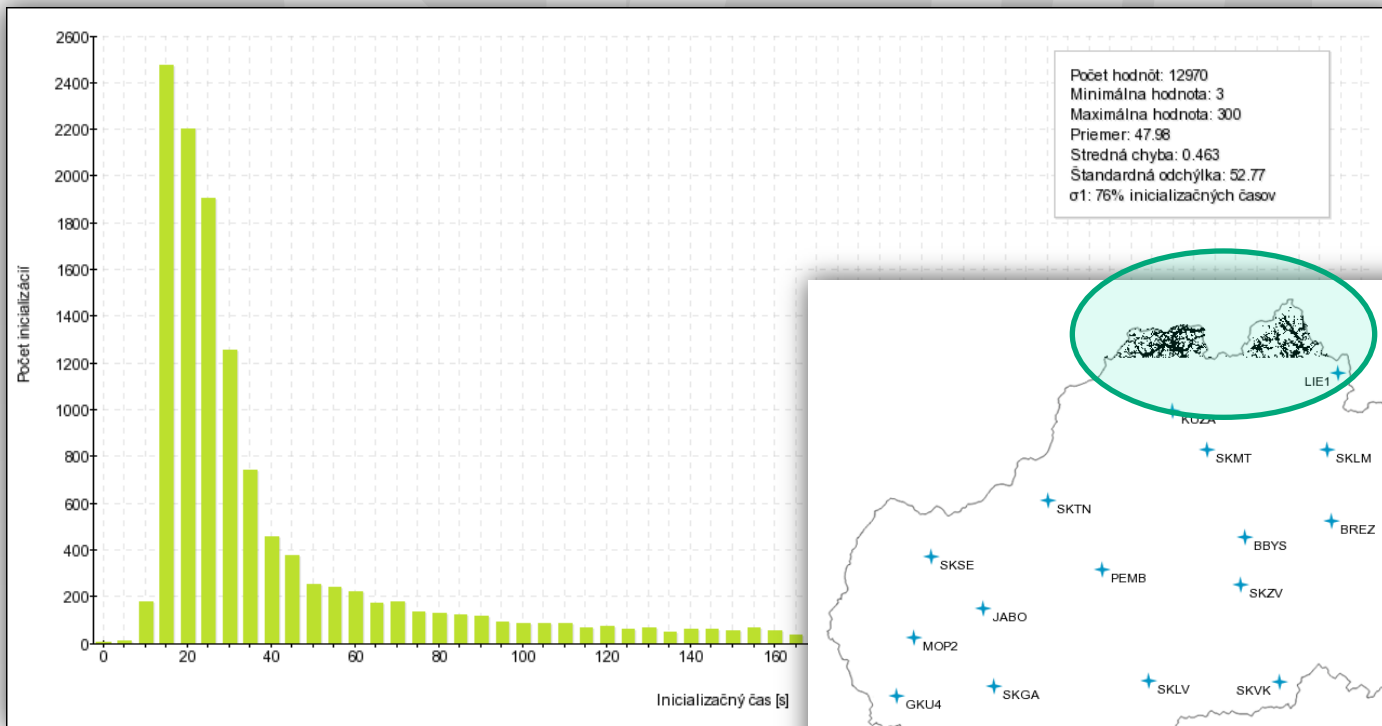
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv okrajových častí siete

- Priemer inicializácie 48s
- Počet hodnôt: 9 300



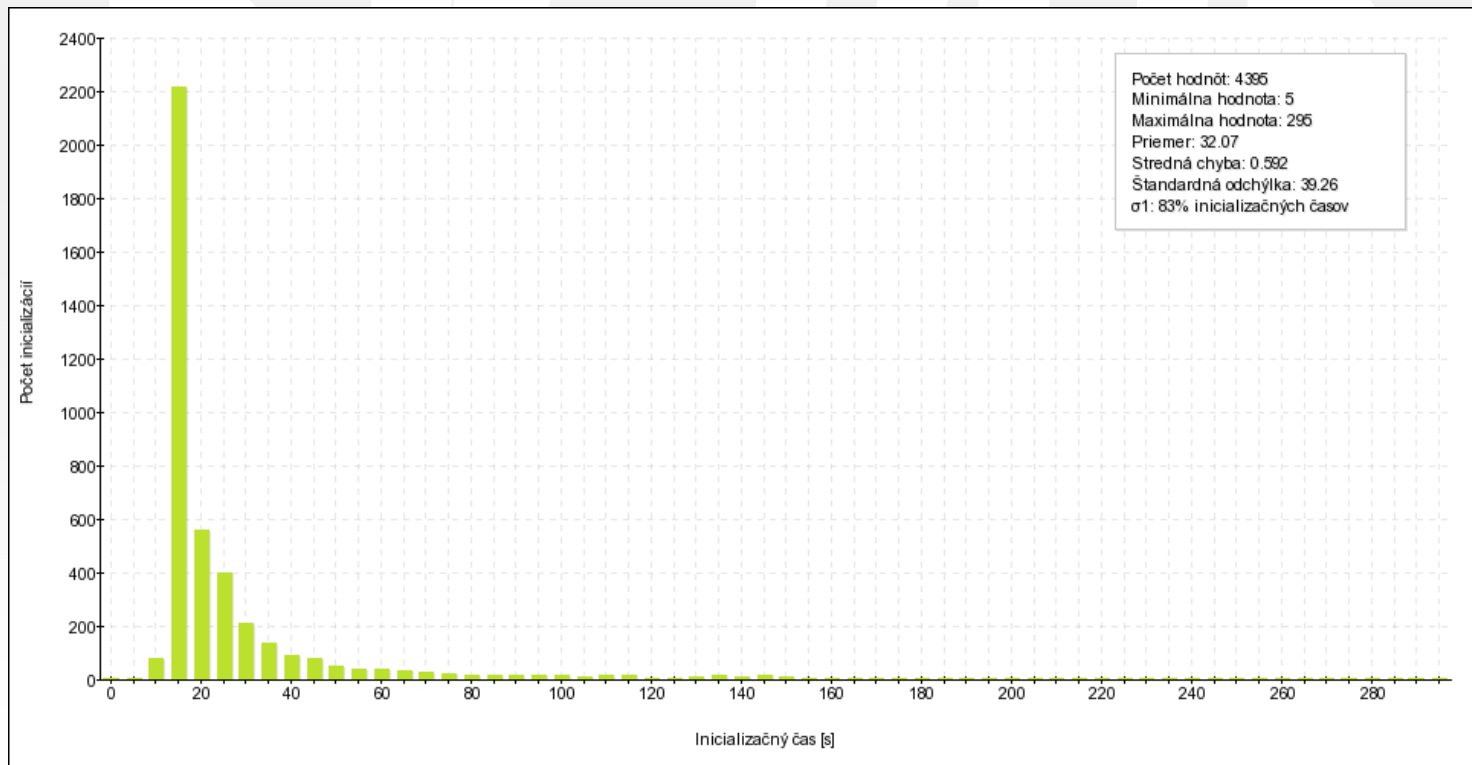
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv okrajových častí siete

- Priemer inicializácie 48s
- Počet hodnôt: 13 000



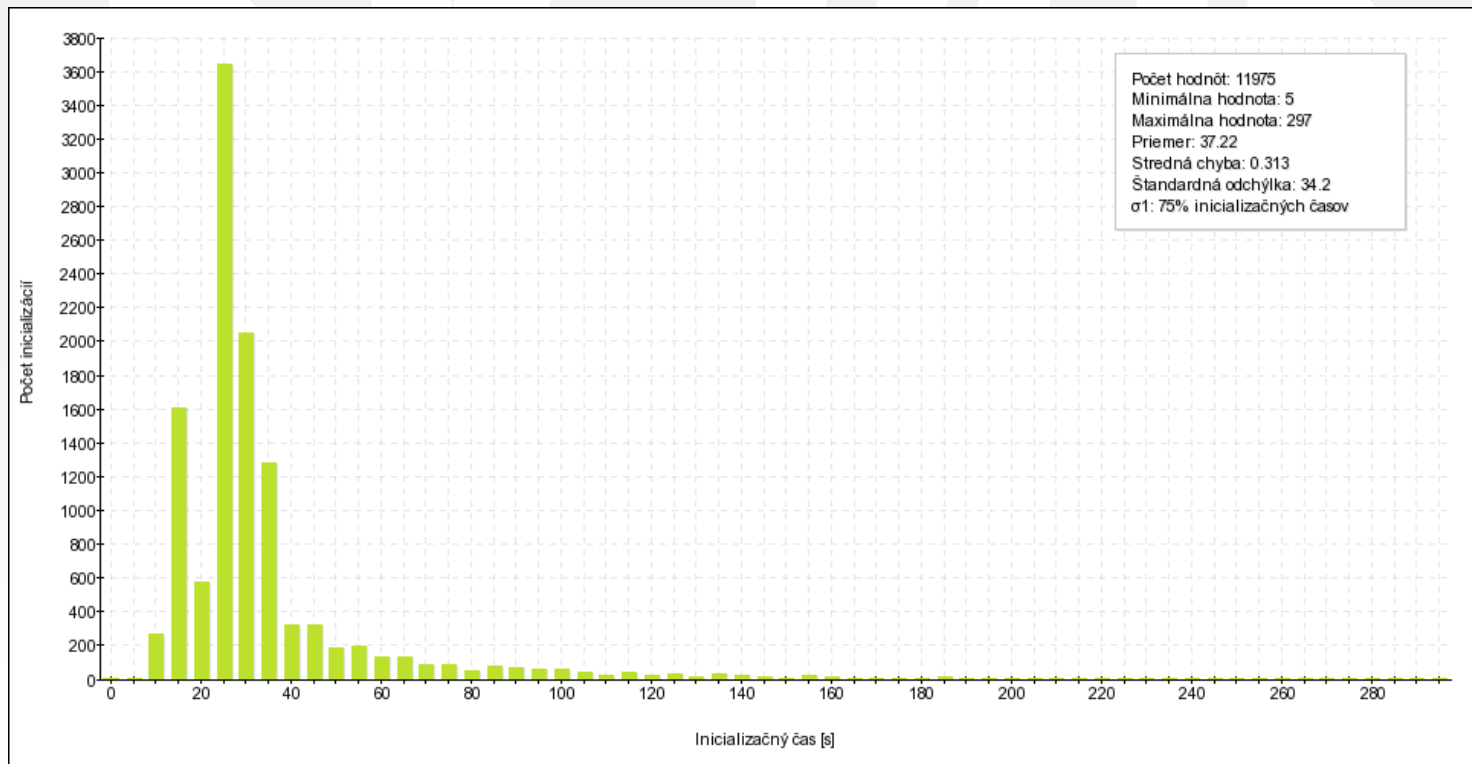
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv rôznych typov prijímačov

- RTK prijímač – výrobca č. 1
 - Priemer inicializácie: 32s



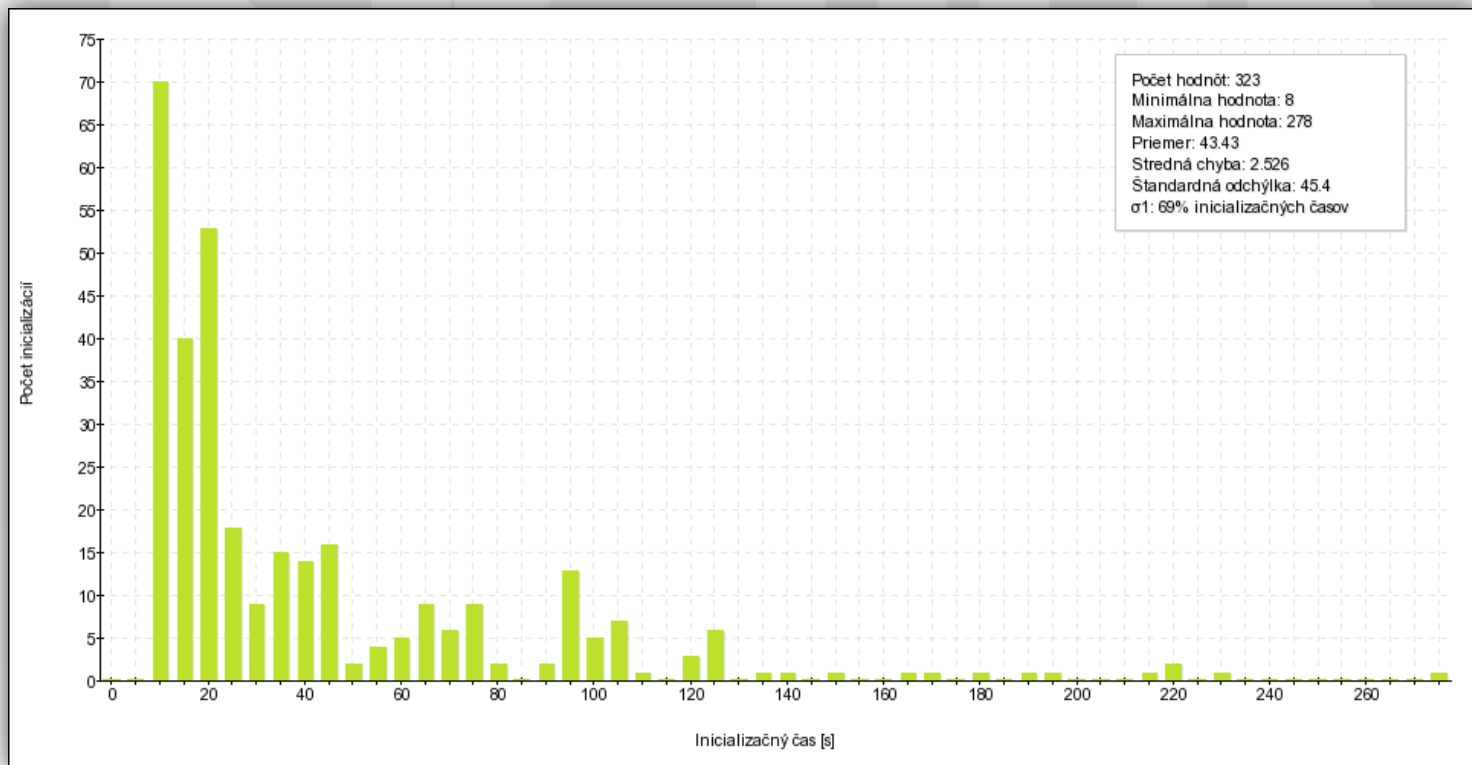
Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv rôznych typov prijímačov

- RTK prijímač – výrobca č. 2
 - Priemer inicializácie: 37s



Skúsenosti a výstupy z Analýzy vplyv rôznych typov prijímačov

- RTK prijímač – výrobca č. 3
 - Priemer inicializácie: 43s





Zhrnutia a závery

- Analýzou boli zistené a potvrdené viaceré predpoklady a očakávania:
 - vplyv pripájania sa na rôzne mountpointy na dĺžku inicializačného času je zanedbateľný
 - počet družíc jednoznačne ovplyvňuje dĺžky inicializačných časov, čo súvisí so zákrytmi a voľnosťou horizontu
 - stav ionosféry taktiež ovplyvňuje dĺžky inicializácii a tým aj nemožnosti merania za jej negatívneho stavu
 - zahustením siete bolo potvrdené zníženie dĺžok inicializačných časov v týchto oblastiach
 - bol potvrdený negatívny vplyv merania v okrajových pohraničných územiach v dôsledku extrapolácie sieťového riešenia
 - malé rozdiely v inicializačných časoch možno očakávať aj pri použití rôzneho GNSS vybavenia od rôznych výrobcov



Záver

- analýza potvrdila, že na Slovensku nemáme lokalitu, kde by bol významný problém s dĺžkou inicializácie
- problémy typu nemožnosť merania, alebo dlhšia inicializácia sú spôsobené najčastejšie rôznymi faktormi ako stav ionosféry, zatienený horizont, meranie v pohraničnom území atď., ale určite nie zvoleným mounpointom alebo konkrétnym typom (značkou) prijímača



Do budúcnosti

- Analýzy plánujeme robiť aj naďalej a získané informácie plánujeme zverejňovať
- Aplikáciu plánujeme plne zautomatizovať
- Do budúcnosti nevyklúčujeme aj rozšírenie pre samotných používateľov služby



Ďakujeme za pozornosť

branislav.droscak@skgeodesy.sk
karol.smolik@skgeodesy.sk