



# **GNS** sistēmas Galileo pienesums mērījumu kvalitātes paaugstināšanai

Darba autors: Dace Brigmane  
Stud.apl.nr.:171RBG004  
Ģeomātikas katedra

# GLOBĀLĀS NAVIGĀCIJAS SATELĪTU SISTĒMAS

- **GNSS** apzīmē globālo navigācijas satelītu sistēmu, un tas ir standarta vispārīgs nosaukums satelītu navigācijas sistēmām, kas nodrošina autonomu ģeotelpisko pozicionēšanu ar globālu pārklājumu;
- Satelītu navigācijas priekšrocības ir mums visapkārt;
- Mūsdienās satelīta pozicionēšanu veic miljardiem cilvēku, izmantojot signālus, kas pirms 40 gadiem izstrādāti kā sekundārie kanāli militāriem lietotājiem

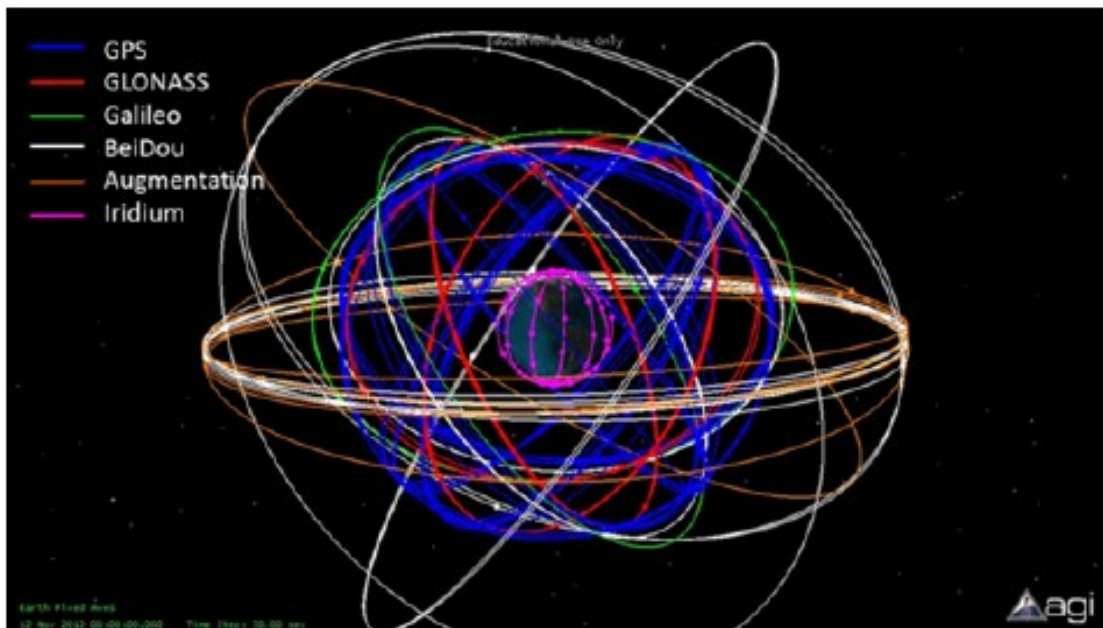
# GLOBĀLĀS NAVIGĀCIJAS SATELĪTU SISTĒMAS

Pasaulē **ir** vai **tiek** veidotas vairākas lielas globālās navigācijas satelītu sistēmas (GNSS):

- **GPS** (ASV) – 31 satelīts;
- **GLONASS** (Krievija) – 24 - satelīti;
- **GALILEO** (Eiropa) – 26 satelīti;
- **BEIDOU** (Ķīna) – 39 satelīti;
- **IRNSS** (Indija) – 6 satelīti;
- **QZSS** (Japāna) – 4 satelīti
- Citas mazāk pilnīgas, satelītnavigācijas sistēmas ar ierobežotu pielietojumu apjomu (INMARSAT u.c.)

PAŠLAIK IR AKTĪVI **130** pozicionēšanas satelīti, kas ir pieejami civilām vajadzībām.

- Visu **GNSS** darbības principi praktiski ir identiski, atšķiras tikai otršķirīgi faktori un parametri – kā frekvenču diapazoni, modulāciju tipi, signālu skaits, to kombināciju iespējas, kodējumi...



1.att. GNSS sistēmas

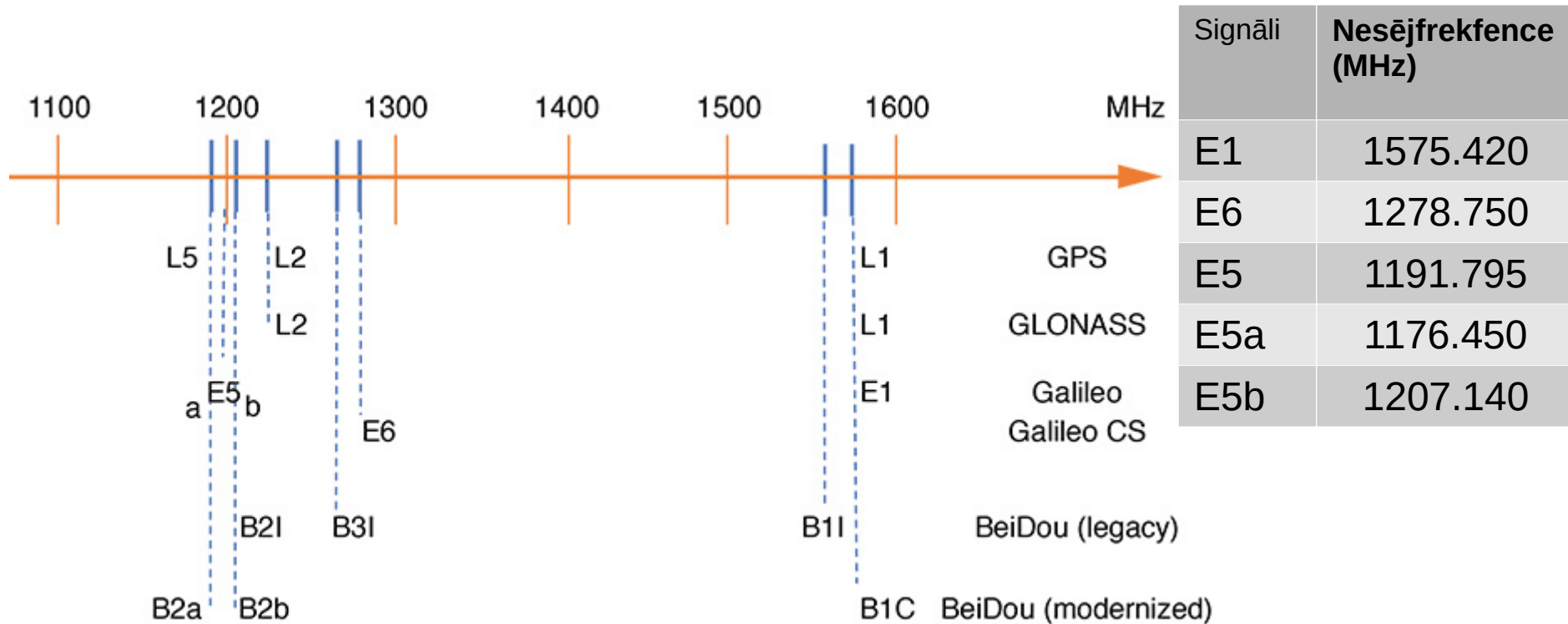
# GALILEO

- Galileo ir Eiropas GNSS. Līdz šim GNSS lietotājiem bija jābūt atkarīgiem no Amerikas globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) vai Krievijas GLONASS signāliem. Izmantojot Galileo, lietotājiem tagad ir jauna, uzticama alternatīva, kas atšķirībā no citām programmām joprojām ir civilā kontrolē.
- Galileo projekta tehniskajos noteikumos ir izstrādātas augstākas prasības, nekā tās bija, uzsākot NAVSTAR-GPS projektu.
- Lietojot kodu tehnoloģijas, Galileo jānodrošina 1 metra gan horizontālā, gan vertikālā precizitāte (lielāks satelītu skaits, platākas frekvenču joslas, jaunas signālapstrādes tehnoloģijas)

# GALILEO

- Jānodrošina labāks pārklājums polāriem rajoniem;
- Galileo satelīti izmanto 4 nesējfrekvences (GPS - 3)





**Vairāk signāli nodrošina lielāku uzticamību un precizitāti**

# Vai GNSS sistēma Galileo paaugstina mērījumu kvalitāti?

GNSS Galileo tiek izmantots kopš 2016.gada (Pilnīgā gatavībā - 2020 +)

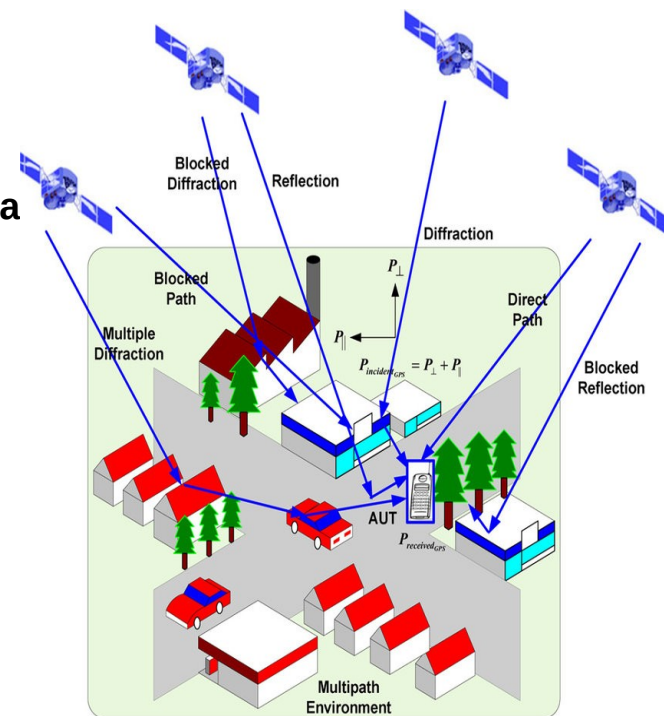
Labāki rezultāti apgrūtinātās vides apstākļos:

- vienkāršāka multirefleksijas mazināšana izmantojot E5 modelāciju;
- augstāka SNR (signāla un trokšņa attiecība);
- papildu satelīti (Galileo + esošie)

Paaugstināta mērījumu pieejamība, nepārtrauktība un ticamība, ko nodrošina

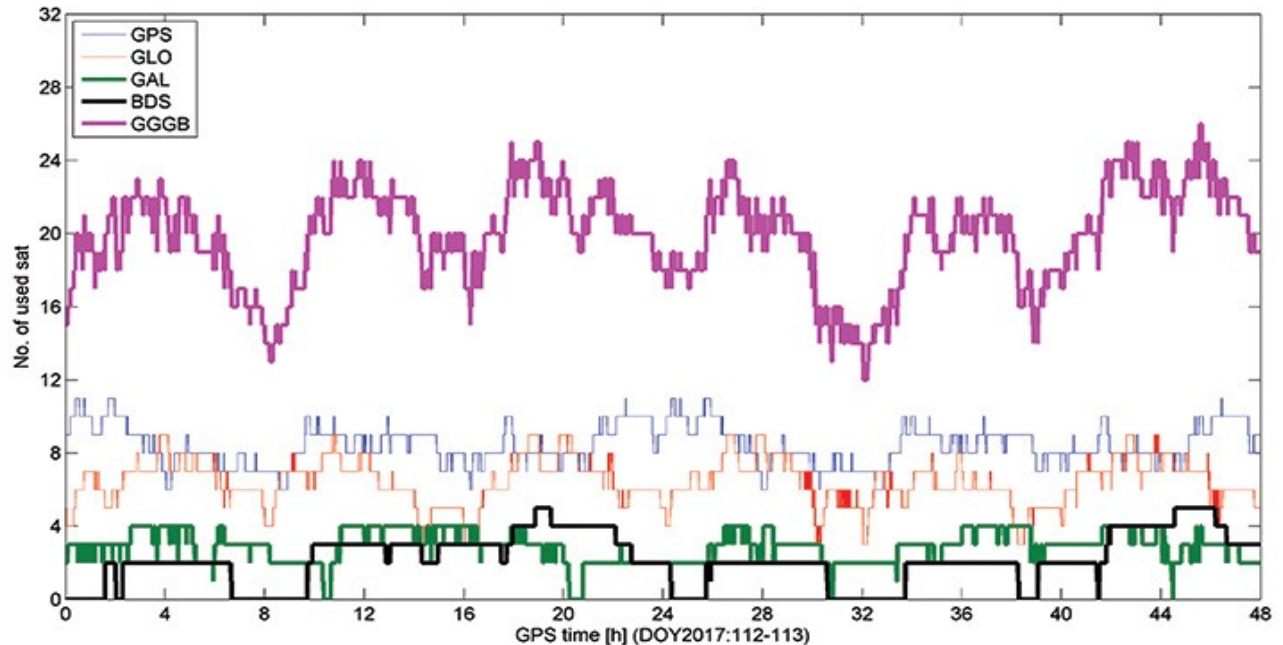
- papildu satelīti (Galileo+ esošie );
- uzlabota ģeometrija

Uzlabots konverģences laiks (PPP risinājumi)





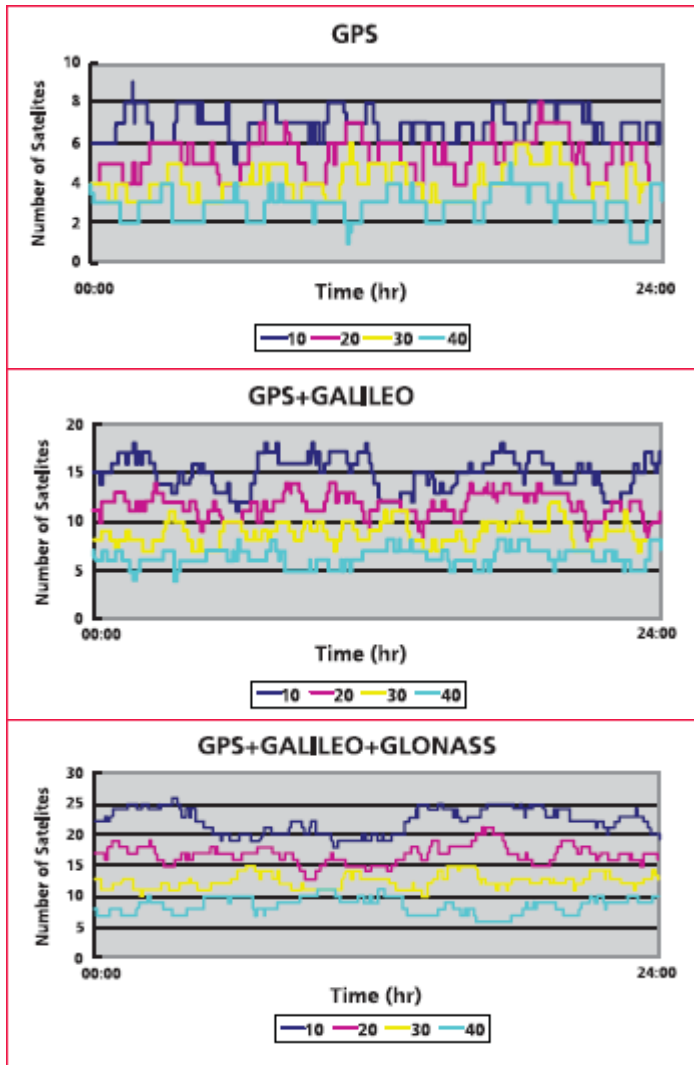
# Kombinētās (Multi-) GNSS sistēmas



GPS+GALILEO;

GPS+GLONASS

GPS+GLONASS+GALILEO+BEIDOU



Palielinoties satelītu skaitam uzlabojas pieejamība un uzticamība pilsētvidē

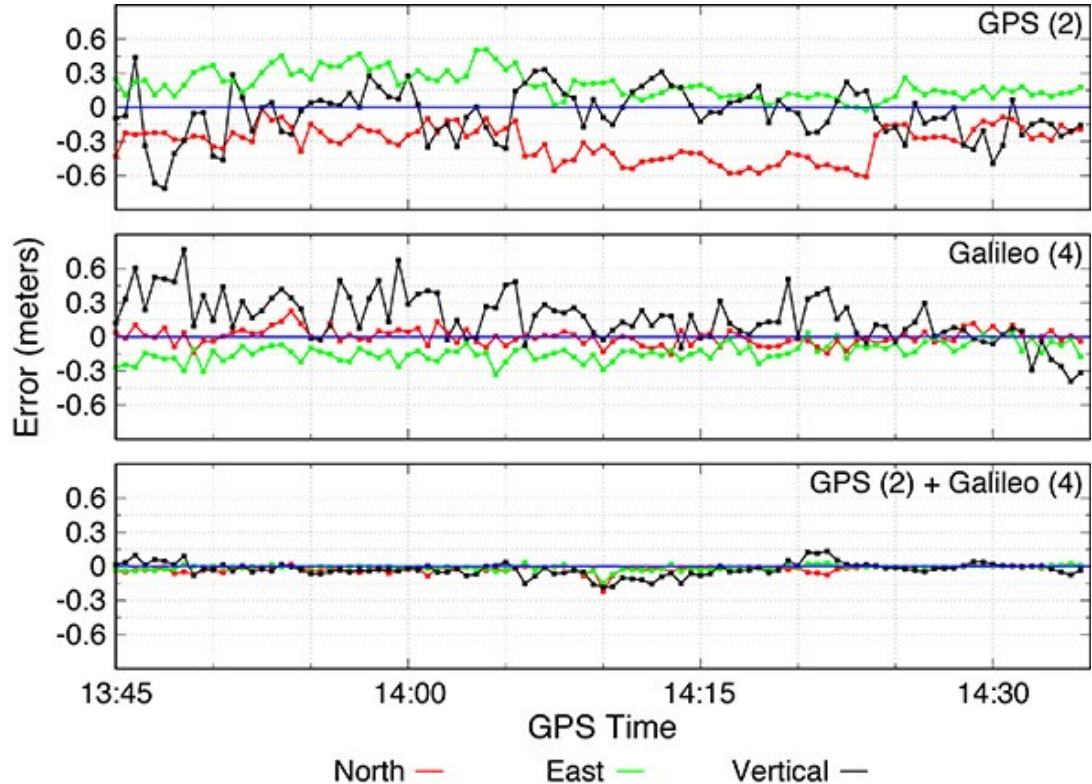
Pieejamība;  
 Precizitāte;  
 Nepārtrauktība;  
 Uzticamība;  
 Efektivitāte;

Figure 4c. Localized visibility of GPS+Galileo scenario

# Kombinētās (Multi-) GNSS sistēmas

- Pētījumi rāda:
  - parāda labāku precizitāti, nekā izmantojot vienu GNSS sistēmu;

- būtisks horizontālo komponentu uzlabojumu (ar Galileo);
- vairāku sistēmu apvienošana nostiprina ģeometriju



Solution (number of frequencies)	North	East	Vertical
GPS (2)	0.343	0.231	0.226
Galileo (4)	0.067	0.155	0.271
GPS (2) + Galileo (4)	0.037	0.025	0.063

Nr.p.k	Bāzes stacija		Satelītu sistēma				Galileo un BeiDou signālu uztveršana
	Nosaukums	Kods	GPS	GLONASS	Galileo	BeiDou	
1.	Aluksne	ALKS	*	*	*	*	2019.07.17.
2.	Balvi	BALV	*	*	*	*	2019.07.17.
3.	Bauska	BAUS	*	*			
4.	Dagda	DAGD	*	*	*	*	2017.11.10.
5.	Daugavpils	DAU1	*	*			
6.	Dobeļe1	DOB1	*	*			
7.	Irbene	IRBE	*	*	*	*	2019.07.03.
8.	Jekabpils1	JEK1	*	*	*	*	2019.07.18.
9.	Kuldīga1	KUL2	*	*			
10.	Limbaži	LIMB	*	*			
11.	Liepāja2	LIP2	*	*			
12.	Lode	LODE	*	*	*	*	2019.07.18.
13.	Lielvārde	LVR1	*	*	*	*	2019.07.18.
14.	Madona	MADO	*	*			
15.	Mazsalaca1	MAZ1	*	*	*	*	2019.07.17.
16.	Ojars	OJAR	*	*	*	*	2018.01.31.
17.	Palsmane	PLSM	*	*			
18.	Preiļi	PREI	*	*			
19.	Rezekne1	REZ1	*	*			
20.	Sigulda	SIGU	*	*			
21.	Saldus1	SLD1	*	*			
22.	Talsi	TALS	*	*			
23.	Tukums	TKMS	*	*			
24.	Vainode	VAIN	*	*	*	*	2016.01.15
25.	Valmiera1	VAL1	*	*			
26.	Valka	VALK	*	*			

1.tabula (LĢIA, 2019)

**10 bāzes stacijas**

Paldies!

