

Нова координатна и височинна системи в България съгласно

**Постановление на Министерски съвет N 153 от
29 юли 2010 година за „Въвеждане на
„Българска геодезическа система 2005“**

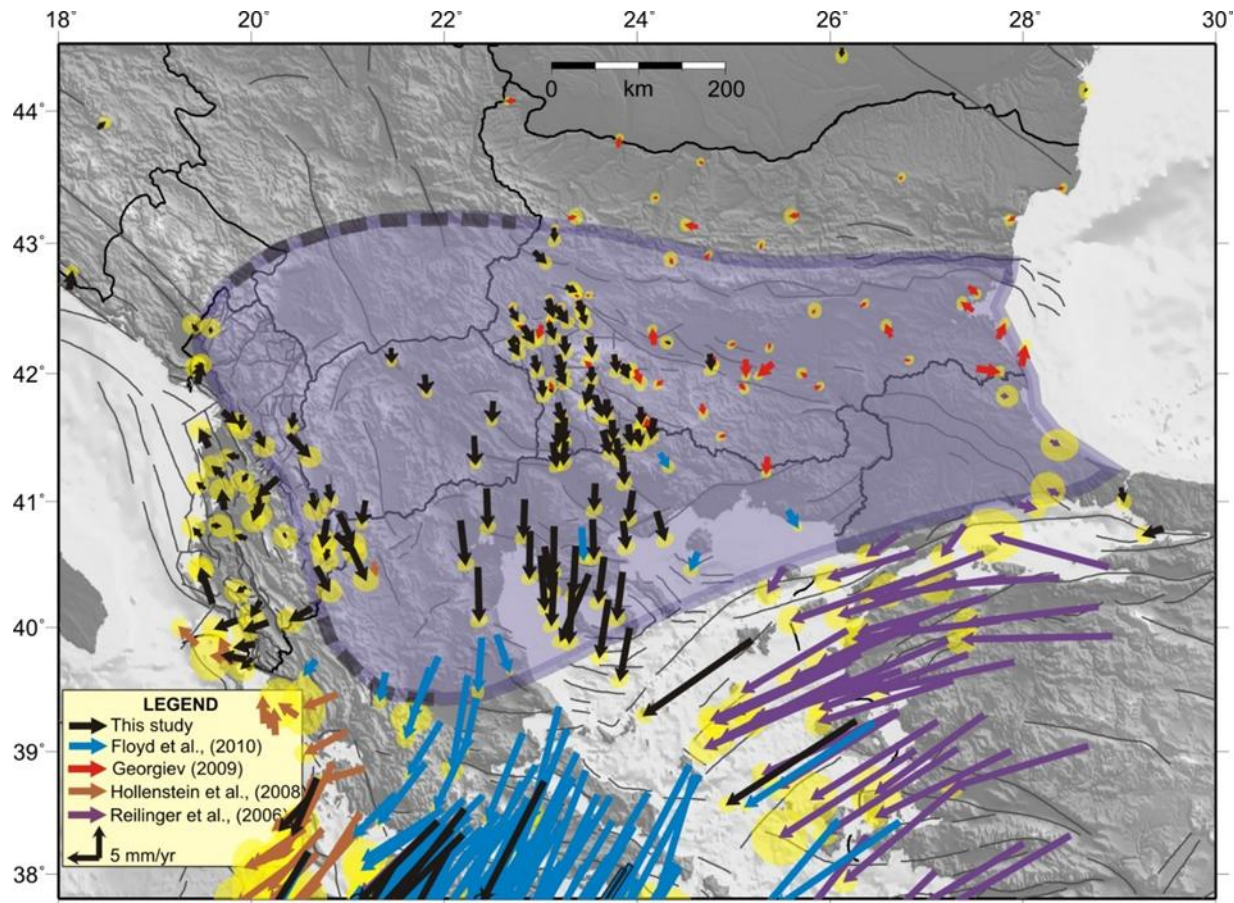
Иван Георгиев, проф. дтн

Ръководител Департамент Геодезия

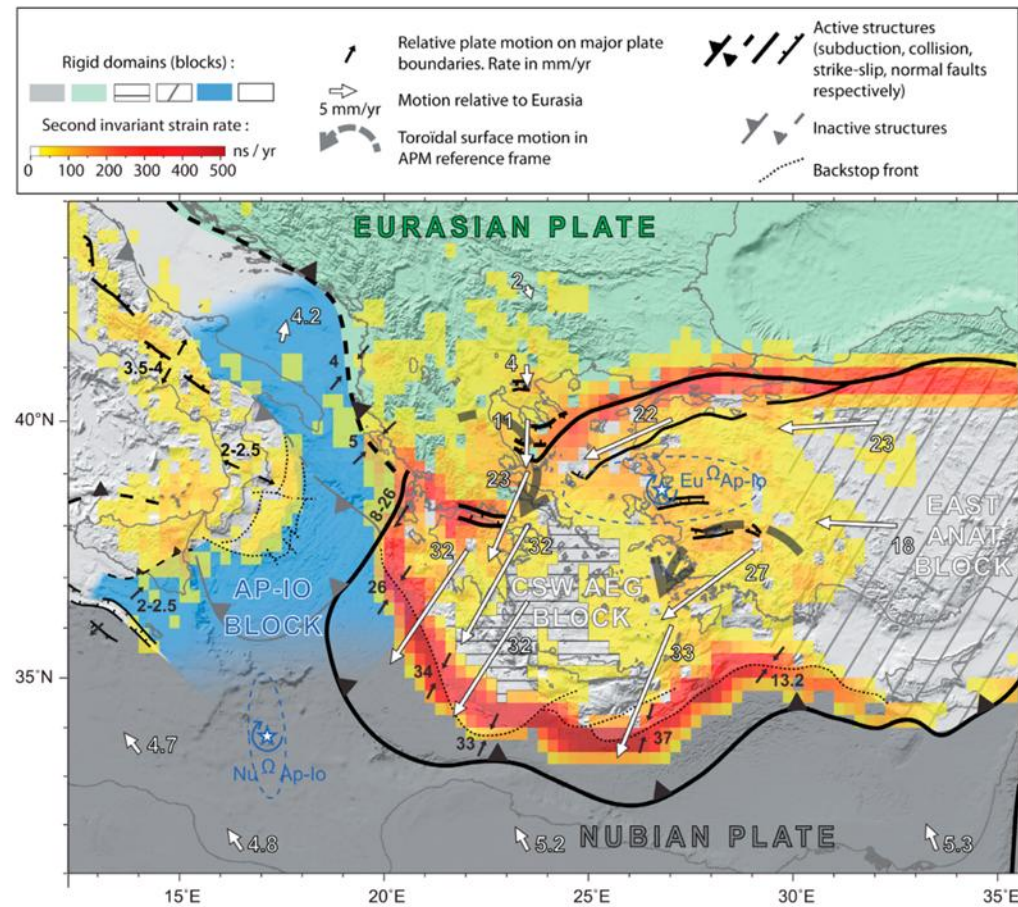
Национален институт по геофизика, геодезия и
география

Българска академия на науките

Georgiev, I., D. Dimitrov, P. Briole, E. Botev (2011). Velocity field in Bulgaria and Northern Greece from GPS campaigns spanning 1993-2008. 2nd INQUA-IGCP 567 International Workshop on Active Tectonics, Earthquake Geology, Archeology and Engineering, 19-24 September 2011 Corinth, Greece, p. 54-56



Pérouse, E. N. Chamot-Rooke, A. Rabaute, P. Briole, F. Jouanne, I. Georgiev, D. Dimitrov (2012) "Bridging onshore and offshore present-day kinematics of central and eastern Mediterranean: Implications for crustal dynamics and mantle flow" *Geochemistry, Geophysics, Geosystems (G3)*, {IF=3.368 3a 2012}. VOL. 13, Q09013, 25 PP., 2012 doi:10.1029/2012GC004289, ISSN 1525-2027



Държавна GPS мрежа

Георгиев **Ив.**, П. Гъбенски, Г. Гладков, Т. Ташков, П. Данчев, Д. Димитров (2006). ДЪРЖАВНА GPS МРЕЖА: Обработка на наблюденията от Основния клас. Висша геодезия 18, специално издание, Военногеографска служба на Българската армия, 209 стр.

Георгиев, **Ив.**, П. Габенски, Г. Гладков, Т. Ташков, П. Данчев, Д. Димитров (2007). ДЪРЖАВНА GPS МРЕЖА: Обработка на наблюденията от второсепенния клас. Висша геодезия 20, Военногеографска служба на Българската армия, 190 стр.

Държавна GPS мрежа



Нормативни документи

НАРЕДБА № 2 от 30 юли 2010 г. За Дефиниране, реализация и поддържане на Българската геодезическа система

ИНСТРУКЦИЯ РД-02-20-25 от 20 септември 2012 г. за Определяне на геодезически точки с помощта на глобални навигационни спътникови системи

ИНСТРУКЦИЯ ПД-02-20-12 от 3 август 2012 г. За Преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в БГС 2005

Координатни системи и тяхната реализация

- **Земна координатна система**
- **Инерциална (звездна) координатна система**

Земна координатна система

Земната координатна система (ЗКС) (Terrestrial Reference System TRS) е пространствена координатна система, ротираща със Земята при нейното денонощно движение в пространството. В такава координатна система положенията на точките изпитват само малки вариации във времето, предизвикани от различни геофизични ефекти – тектонични движения, приливни изменения, следледниковото издигане.

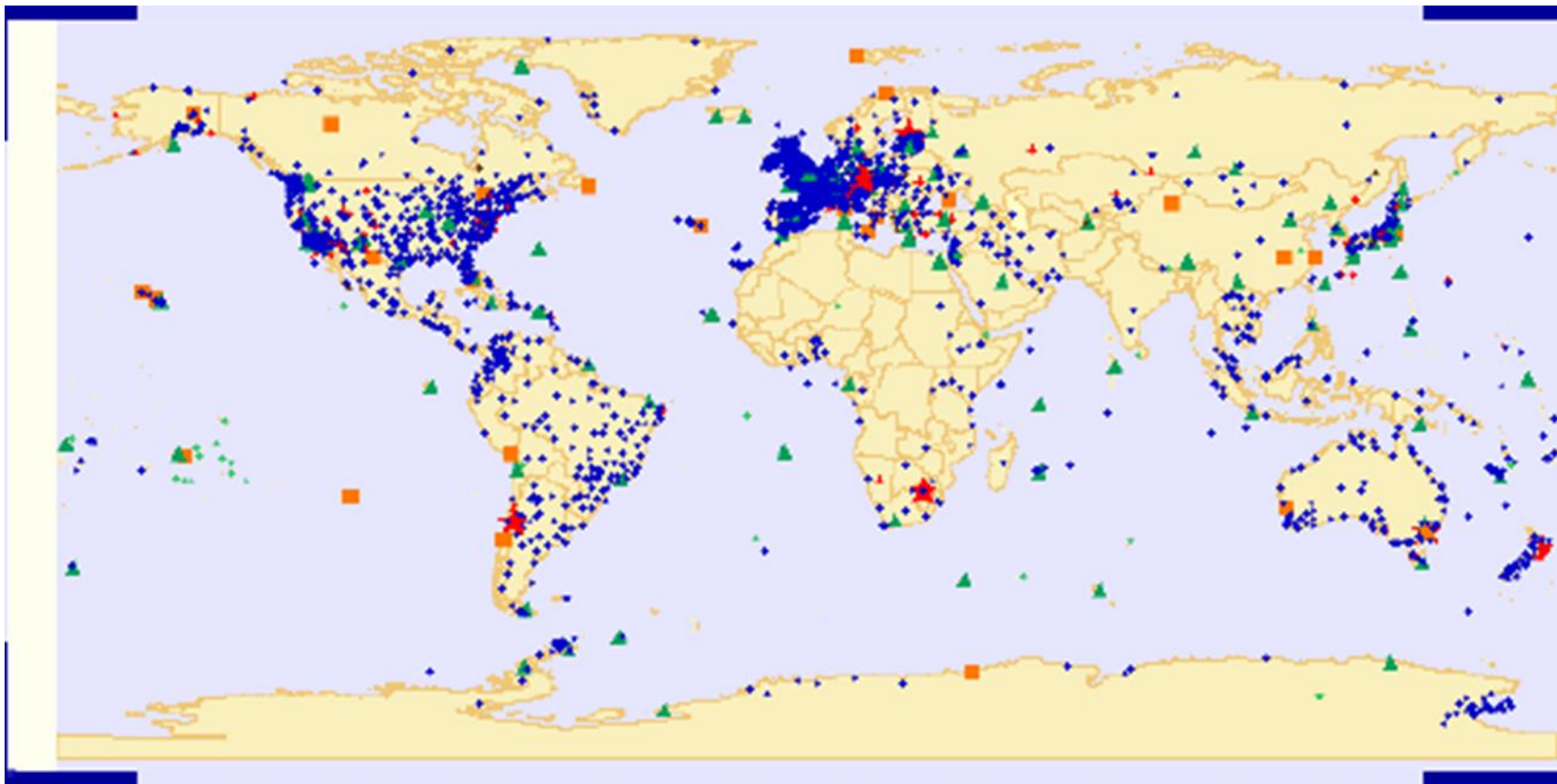
Реализация на Земната координатна система (Terrestrial Reference Frame - TRF) е множеството от физически точки върху земната повърхност с (прецизно) определени координати и скорости (и представени в специфична координатна система – правоъгълна, геодезическа, сферична). Множеството от точки е прието да се **нарича реализация на Земната координатна система (РЗКС).**

Международна Земна координатна система (ITRS)

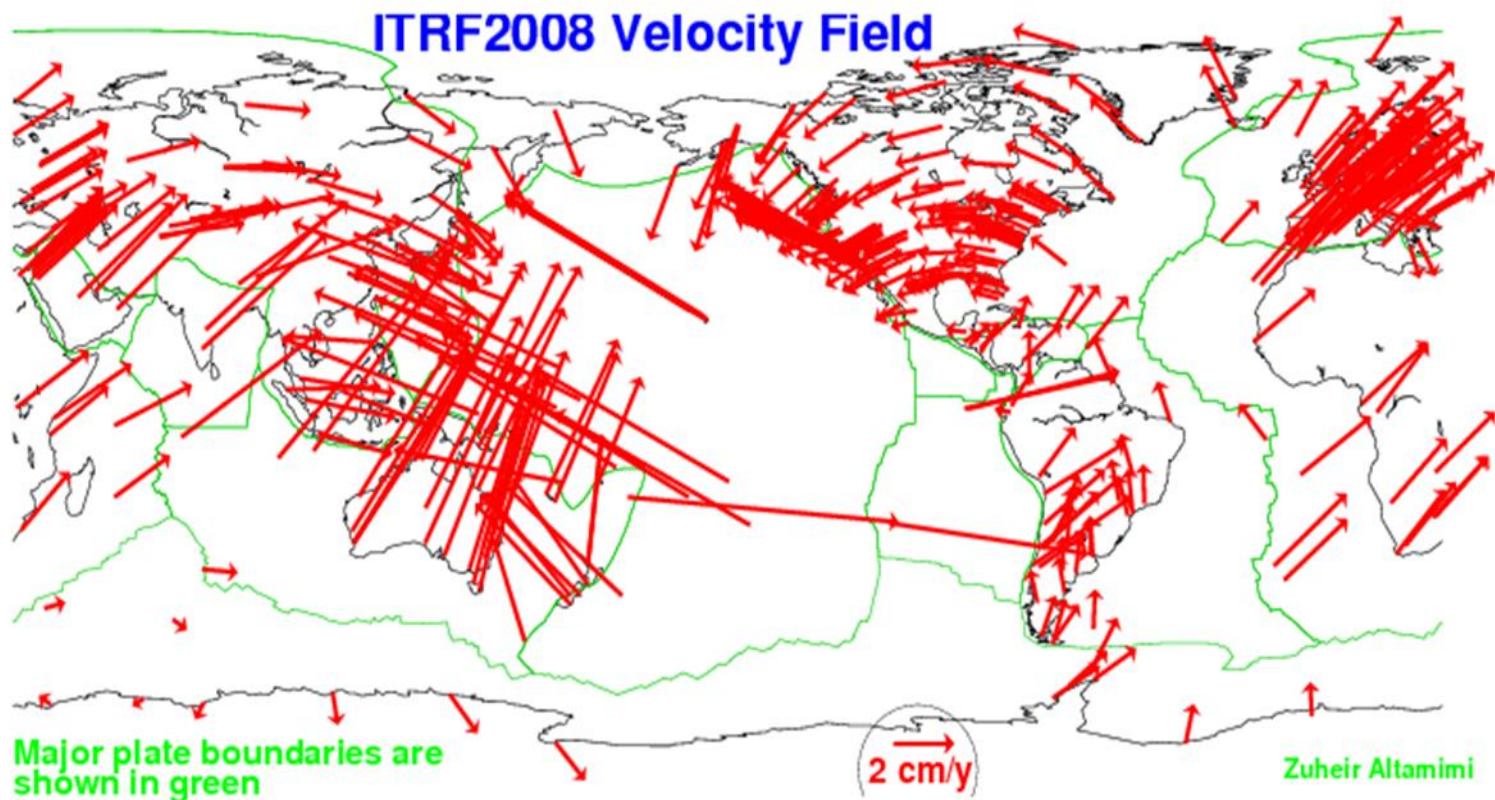
Международната служба за ротация на Земята и координатните системи (MCPЗ) (International Earth Rotation Service IERS) и Секцията за Координатни системи (Terrestrial Reference Frame TRF) на Националния географския институт (Institut Geographique National), Париж, са международните структури, които отговарят за дефинирането, реализацията и разпространението на Международната Земна координатна система (ITRS) в съответствие с резолюциите на Международната асоциация по геодезия (International Association of Geodesy IAG).

Международната служба за ротация на Земята дефинира Конвенционалната Земна координатна система (CTRS), която е база на Международната Земна координатна система (ITRS) и нейната реализация (ITRF).

Международна земна координатна система (ITRF2008)



Поле на скоростите



Световна геодезическа система 84 (World Geodetic System 84 WGS84)

Глобалната земна координатна система WGS84 е въведена (дефинирана и реализирана) от Националната агенция за геопространствено разузнаване - National Geospatial Intelligence Agency (NGIA), бившата Национална агенция за изображения и картография – National Imaginery and Mapping Agency (NIMA), и Министерство на отбраната (Department of Defense DoD) на Съединените щати.

Началната реализация на WGS84 се базира на положения, определени чрез наблюдения на спътниковата система TRANSIT и точността ѝ е от порядъка на 1-2 метра. През следващите години точността на последователните реализации на WGS84 е значително подобрена.

Понастоящем се счита, че нивото на глобалното съответствие между **WGS84 и ITRS** е от порядъка на 2 см и по-добро!

Европейска земна координатна система ETRS89 (European Terrestrial Reference Frame 89)

Основният недостатък на глобалните координатни системи (ITRS и WGS84) е, че координатите на точките в тези системи се изменят (основно) заради глобалните тектонични движения. Това изменение във времето прави координати в тези системи неподходящи за практически приложения. За да бъде преодолян този проблем Международната асоциация по геодезия IAG и CERGO (Central European Initiative Working Group on Science and Technology) решават през 1987 година да разработят и проектират нова **Европейска геодезическа референтна система European Geodetic Reference Frame (EUREF) - ETRS**, базирана на GPS измервания. Тя трябва да **унифицира националните референтни системи** за геодезически измервания, картография, GIS и навигация в Европа.

EUREF трябва да покрива територията на Европа и да осигурява високоточна мрежа с широк спектър приложения: геодинамика, геодезия, картография, навигация и т.н. Програмата **EUREF** се координира от Международната асоциация по геодезия IAG, подкомисия за Европа.

Концепцията, залегнала в основата на EUREF, се състои в създаването на високоточна континентална мрежа, еднородна като геометрия и точност, отнесена към геоцентъра и невлиеща се (в голяма степен) на изменения във времето. EUREF концептуално се дефинира чрез мрежа от станции, намиращи се на стабилната част на Евроазиатската континентална плоча, чиито вътрешни (intra-plate) деформации са пренебрежимо малки (за няколко годишен интервал). Епохата 1989.0 е приета за основна (начало), тъй като това е годината на първото EUREF решение.

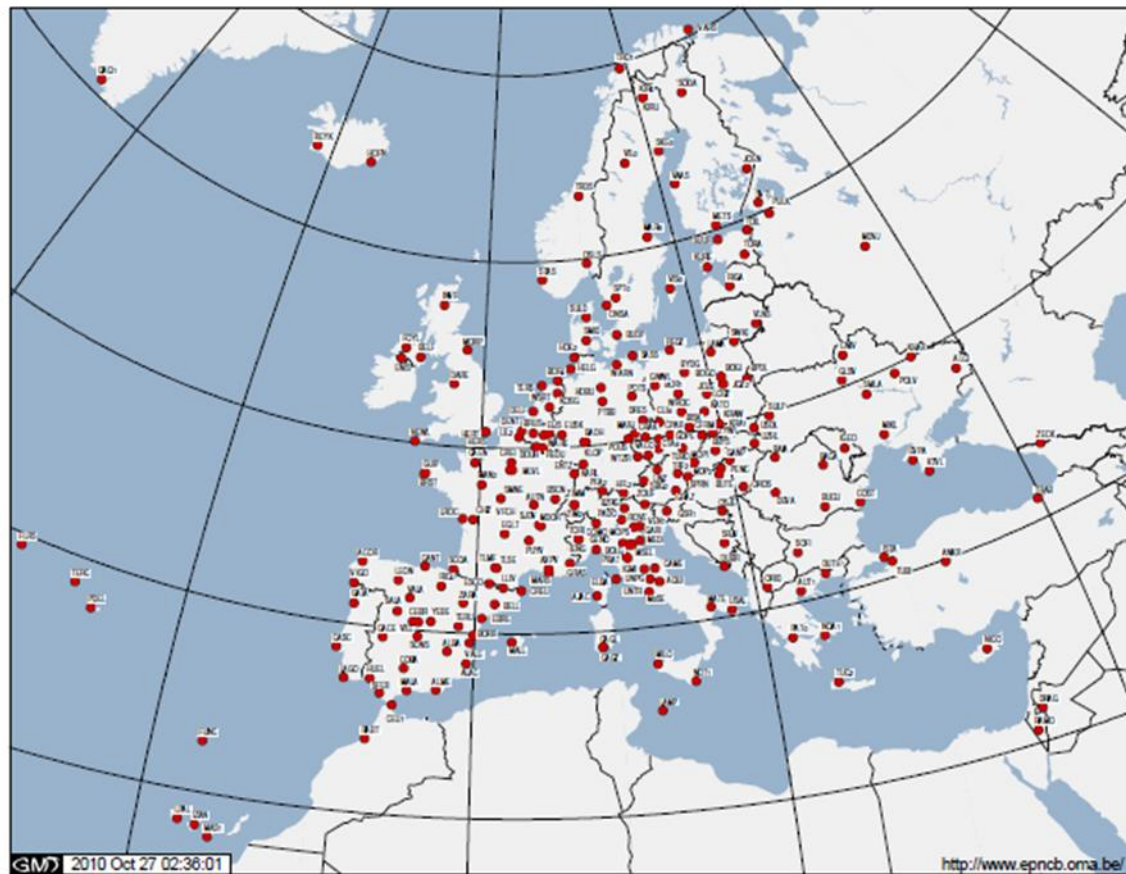
Координатната система EUREF е приета като официална геодезическа референтна система в Европейския съюз. Благодарение на изграждането и функционирането на Перманентната мрежа European Permanent Network (EPN), координатната система на практика е четири дименсионална.

EUREF перманентна GPS мрежа EPN

Концепцията на перманентна GPS мрежа трябва да се разглежда като практическа реализация на една четири дименсионална мрежа. Развитието на GPS технологията и автоматизацията позволиха да се проектират и развият големи мрежи от станции, наблюдаващи непрекъснато и чиито координати (и скорости) се определят и обновяват непрекъснато. Един такъв пример е Международната GNSS служба . Към момента повече от 300 перманентни станции, разположени върху цялото земно кълбо, работят в рамките на IGS.

От континентален мащаб е EUREF перманентната мрежа (**EUREF Permanent Network - EPN**). Проектът EPN започва своята дейност през 1995 година и към момента се състои от повече от 150 перманентни станции в 32 европейски страни.

Европейска перманентна GPS мрежа EPN



ДЪРЖАВНА GPS МРЕЖА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Проектът на Държавната GPS мрежа и програмата за измерването ѝ са разработени от подразделенията на Воено-географската служба на Българската армия: 26480 – София, 24430 - Троян и “Българска геоинформационна компания ООД”.

Държавната GPS мрежа се създава в изпълнение на ПМС 140/04.06.2001 г., което определя Българската геодезическа система 2000 и **служи за радикално обновяване на Държавната геодезическа мрежа на Република България.**

Държавната GPS мрежа на страната **се базира на перманентните GPS станции от Европейската перманентна мрежа - EPN (European Permanent Network), съответно на Международната GNSS служба IGS (International GNSS Service).**

ДЪРЖАВНА GPS МРЕЖА - ОСНОВЕН КЛАС



Основна и Второстепенна GPS мрежи на Република България



Резултатите от обработката и анализа – координатите на точките в координатна система ETRS89, реализация ETRF2000, епоха, заедно с техните скорости, са едновременно с това и реализация на Българската геодезическа система 2005 (БГС2005)! с Постановление на Министерския съвет N 153 от 29 юли 2010 г.

Перманентни GPS/GNSS мрежи

Предназначение

Мониторинг на съвременните движения на земната кора

- глобална и регионална тектоника и кинематика
- напрежения на земната кора
- GPS сеизмология
- анализ на временните редове с координатите на сеизмичните станции

Континентални (EUREF) и национални 4D мрежи

Всички геодезически приложения – инженерни, кадстър, мрежи с местно предназначение.....

Навигация

Ключов момент – получаване на координати в реално време с(ъс) (сравнително) висока точност!

Перманентни мрежи в България и тяхното използване

GNSS перманентна мрежа поддържана от Департамент Геодезия на Националния институт по геофизика, геодезия и география, БАН

(Национална) Некомерсиална GNSS перманентна мрежа. Не осигурява данни в реално време; данните на част от станциите са свободни за използване през web сайта на Националния институт – <http://www.niggg.bas.bg> .

Координатите и скоростите са достъпни/свободни чрез заявка до Департамент Геодезия чрез geodesy@bas.bg или ivan@bas.bg . Точност на координатите – милиметрова.

Център за обработка и анализ на GPS/GNSS измервания в Департамент Геодезия:

- поддържане на Държавната GPS мрежа;
- обработка и анализ на перманентните GPS/GNSS станции.

Комерсиални перманентни GPS/GNSS мрежи

Две са комерсиалните перманентни GPS/GNSS мрежи в България сертифицирани от Агенцията по геодезия, картография и кадастър:

NAVITEQ (запазена марка на ЕС БИ ГРУП) <http://www.naviteq.net/>

“Първият за България оператор на GNSS мрежа, NAVITEQ предлага професионални GNSS услуги и оборудване. Разработваме детайлна база геоданни за България и специализиран GPS софтуер за създаване и работа с цифрови карти. Предлагаме решения за навигация – NDrive устройства и навигационен софтуер, базиран на NAVITEQ карта на България”

ГеоНет <http://www.geonet.bg/>

“Мрежовата GNSS инфраструктура „ГеоНет” е първата мрежа от този род, покриваща на [100% територията на страната](#). „ГеоНет” се състои от 30 перманентни референтни GNSS станции и контролен център, в който се събират и обработват данните, както от американската спътникова система **GPS** (Global Positioning System), така и от руския и еквивалент **ГЛОНАСС** (Глобалная Навигационная Спутниковая Система).

Мрежата е изградена с последно поколение инфраструктурни CORS приемници – **Trimble NetR5** и **Trimble NetR8**, софтуер и технология, разработени и предоставени от нашия партньор [Trimble Navigation Limited](#).

Администрирането, техническата поддръжка и връзката с клиентите на мрежата се осъществява от компанията оператор ["Солитех" АД](#), която е и официален представител на геодезическите продукти на **Trimble** за територията на страната”.

Предлагани услуги от комерсиалните перманентни GPS/GNSS мрежи

GPS/GNSS данни за последваща обработка (post processing) в RINEX формат. (Очаквана) точност на резултатите – 1 см;

Създаване на виртуални станции за потребителя по заявка. (Очаквана) точност на резултатите – 1 см;

Определяне на координати в реално време (RTK Real Time Kinematic). (Очаквана) точност на резултатите – 2 см;

Определяне на координати в диференциален режим, т.нар. DGPS/DGNSS (Differential GPS/DGNSS). (Очаквана) точност на резултатите 0.2 – 1 м.

Услугите предлагани от (сертифицираните) инфраструктурни GPS/GNSS мрежи могат да се използват за всички геодезически приложения. Използването им е регламентирано в:

[ИНСТРУКЦИЯ № РД- 02- 20- 25 от 20 септември 2011 г. “за определяне на геодезически точки с помощта на глобални навигационни спътникови системи”](#)