

Основни научни и научно-приложни приноси

- 1) Разработване на методи и модели за определяне на единна национална геодезическа система и на национална гравиметрична мрежа на Р. България;
- 2) Разработване на методи и модели за прилагане на информационните технологии при съхраняване, обработка и извършване на геодезически измервания;
- 3) Изследване и анализ на съвременни движения на земната кора на територията на България;
- 4) Изследване на геодинамиката на Балканския полуостров;
- 5) Изследване на деформации на сгради и съоръжения и на движения на земната кора от техногенен характер.

1. Разработване на методи и модели за определяне на единна национална геодезическа система и за изграждане на национална гравиметрична мрежа на Р. България.

1.1 Разработена е задача с тема “Единна национална геодезическа основа”. Основните проблеми, които решава е привързването с висока точност на геодезическите построения в България със световните геодезически ситеми. С моделни изследвания са определени броят и разположението на точки от територията на България, чрез координатите, на които могат да се определят надеждно трансформационните параметри. Изследвайки следата на обратната матрица/неизвестни са ротацията трансляцията и мащабният фактор/, се доказва, че оптималният брой на точките е около 45 и че те трябва да са разположени по периферията на територията. [1]

1.2. Изложени са аргументите за изграждане на абсолютни станции на отделните страни, необходимостта от тях и пътищата за изграждане на национална гравиметрична система на България(НГСБ). Накратко са дадени данни за международния проект за Унификация на гравиметричните системи на Централна и Източна Европа и направеното по този проект в България. Направена е оценка, анализ и предложение за развитие на НГСБ. Представени са проект и реализирането на мрежа от абсолютни станции, връзката им с еталонната гравиметрична мрежа на страната.[8]

2. Разработване на методи и модели за прилагане на информационните технологии при съхраняване, обработка и извършване на геодезически измервания.

2.1. Направена е разработка, която позволява пълно обслужване на база данни за нивелачи измервания както за потребители така и за администратора на данните. Представени са основни обекти в базата данни с помощта на които се реализира релационният модел: геодезист, нивелир, лати, нивелачен репер нивелачен ход, нивелачен проект. Разработен е програмен продукт GENIS-LVL за създаване на база данни за нивелачни измервания. [2]

2.2. Предложен е микрокомпютърно управляван превключвател на решение за предаване на данни по GSM мрежата. Той е предназначен предимно за пренасяне на

диференциални корекции между GPS приемници. Направени са няколко контролни изпитвания и са представени анализи. Доказана е възможността на такова изпълнение. [4]

3. Изследване и анализ на съвременни движения на земната кора на територията на България

3.1. Въз основа на оценките на GPS скорости на 26 станции измерени през 1997 и 2000г е идентифицирана северната граница на Егейската екстензионна зона в рамките на Софийския грабен. Полето на скоростите на юг от Софийския грабен предполагат, че централна западна България се движи на юг със скорост 1-3мм/год. Разликите в скоростите на повечето станции за незначителни и само наколкото по-големи от нула са много малки ~ 1-2мм/год. И GPS и нивелачните данни показват малки разлики в скоростите на точките вътре в трите зони на концентрация на епицентри. Тези изследвания са от полза при решаването на въпроси, които са фундаментални, свързани с неотектонския развитието на България и практически, свързани с разбирането на геоложки полеви данни и в количествено определяне на опасност земетресение в региона. Основната цел на проекта е да се осигури по-добра физическа база за оценяване и смекчаване на бъдещи опасности от земетресения в този населен район. Идентифицирани са Регионите с потенциално опасни неизправности, където са необходими бъдещи геодезически и други наблюдения, за да се следи натрупването на напрежение. [3], [5]

3.2. GPS измервания от различни епохи са обработени за изследване на геодинамиката в централна западна България. Изследвано е влиянието на геометрията, отдалечеността и броя на използваните перманентни станции при обработката на GPS измервания. Метода е приложен за мрежа в централна западна България. Резултата показва кои перманентни станции е по-добре да бъдат използвани. [12]

3.3. Направен е преглед на геоложката информация и са описани основните разломни структури в района на централна западна България. Изследвана е една възможност за комбиниране на GPS с ъглови измервания на точки от триангулационна мрежа на България извършени през периода 1923 – 1929 година, за получаване на съвременни хоризонтални движения и напрежения на земната кора в района на централна западна България. В обработката са използвани измервания на Държавната триангулационна мрежа I клас на осем точки и GPS измервания извършени на общо 15 точки. Извършена е съвместна обработка и анализ на GPS и ъгловите измервания и са получени стойностите на напреженията в основните направления. Получени са хоризонталните скорости, големините на напреженията на земната кора и посоките и големините на ротация в мрежата от елементарни триъгълници. Въз основа на анализа на получените резултати е доказана съвременна активност в зоната. Резултатите от съвместната обработка на класическите и GPS измерванията показват възможността да се определят скорости и напрежения на земната кора в райони с относително слаби деформации, като същевременно допринасят за изясняване на тектонската обстановка. [13], [14], [15]

3.4. Разгледан е метод за съвместна обработка на GPS и класически геодезически измервания за оценка на съвременните движения на земната кора в централна западна България. Разгледана е възможността за комбиниране на GPS с ъглови измервания на първокласната триангулационна мрежа на България от периода 1923-1930г. Като резултат са получени скоростите на 15 точки. Полученият резултат показва възможността за използване на ъгловите измервания от първокласната триангулационна мрежа заедно с GPS

измервания за изследване на съвременните движения на земната кора. Направено е изследване, в което са използвани прецизни GPS измервания на мрежа от 15 точки в района на централна западна България извършени в периода 1997-2003г. Точките са стабилизирани с метални болтове в характерни скални масиви след теренно геоложко проучване. Методът се състои в това, че се определя тридименсионален вектор на скоростта на всеки възел на определен от ползвателя две дименсионален грид на правоъгълен регион съдържащ данни от измерванията. Чрез билинейна функция и използвайки информацията от измерванията на геодезическите точки се определя деформациите на ъглите на правоъгълния грид. Приема се, че стойностите на скоростта на всяка друга точка. След обработката на GPS измерванията се получават координатите и скоростите на тичките в координатна система ITRF2000. След трансформация, се получават скоростите в координатна система ETRF2000. [16], [17]

4. Изследване на геодинамиката на Балканския полуостров

4.1. Направено е сравнение и анализ на на GPS кампании (Bulref'93 - Bulref'03) за територията на страната. Стартиране на работата на две постоянни станции (Варна и Рожен) и предаване на данни към Центъра за данни в Грац. Систематизиране и предварителна обработка на данните от постоянни станции, разположени на Балканския полуостров, както и от CEGRN, EUREF и други станции. Извършена е работа за подготовка на инсталирането на две нови перманентни станции както и е извършена комбинирана обработка на две кампании BULREF03 I BULREF93. Получени са резултати за Балканския полуостров с работният пакет 10.7. Очертани са и други специфични дейности. Извършените изследвания дават възможност за развитие на някои геодинамични аспекти на територията на България и Балканският полуостров [7], [9].

4.2. Обработени са, сравнени са и са анализирани две GPS кампании (BULREF'93 - BULREF'03 / CEGRN'03) заедно със данните на перманентните станции намиращи се на Балканският полуостров заедно със други перманентни станции. Представени са резултатите от абсолютните гравиметрични измервания (мрежа от абсолютни гравиметрични станции, свързана с националната гравиметрична мрежа). [10], [11].

5. Разработване на методи и модели за изследване на деформации и движения на земната кора от техногенен характер

5.1. Изследване е стабилността на точките от геодинамичната мрежа, предназначена за деформационен контрол на телевизионната кула "Витоша-Копитото". Представени са и са анализирани резултатите от като е приложен метода на приложната математическа статистика. [6]

5.2. Обработени са две епохи GPS измервания на 15 точки от геодинамичната мрежа на Мировското солно находище, близо до гр. Провадия. Получени са хоризонталните скорости на точките като е приложена функция използваща грид. Анализа на резултатите от обработката дават доказателство за активност на земната кора в района и потвърждават, че методът е подходящ за определяне на техногенни движения на земната кора. Предимството на метода е, че могат да се получат хоризонталните скорости на точки с една епоха GPS измервания. [18]