

Доклад на работна група по задача 3. Създаване на Програма за обновяване и усъвършенстване на Държавните геодезически мрежи (3.5 Мрежа от мареографни станции) към Съвета по геодезия, картография и кадастър

## **АНАЛИЗ НА МРЕЖАТА ОТ МАРЕОГРАФНИ СТАНЦИИ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**Мрежата от мареографни станции** служи за непрекъснато наблюдение и автоматично регистриране на морското ниво.

Наблюденията на морското ниво и по-точно положението на нивото в даден момент и неговото изменение във времето и пространството имат голямо значение за науката и практиката. Информацията за морското ниво играе важна роля за корабоплаването в крайбрежните райони, при строителството на пристанищни съоръжения и при определяне на тяхното височинно положение. Изучаването на колебанията на морското ниво е от особена важност при прогнозиране на наводнения.

Морското ниво има особено значение за геодезията и картографията, тъй като средното морско ниво, определено от дълъг период от време, служи като изходна повърхност при изчислението на височините на точките от земната повърхност и дълбочините на моретата и океаните. Чрез сравнение на положението на морското ниво в една точка от крайбрежието за големи периоди от време може да се правят изводи за вековните колебания на сушата.

Наблюденията на морското ниво се извършва в точки по крайбрежието на Световния океан, в които са монтирани специални апарати, наречени мареографи, за непрекъсната автоматична регистрация на колебанията на нивото. След обработката на резултатите от тази регистрация за съответен период от време могат да се направят изводи за параметрите на морското ниво.

У нас с наблюдение и регистрация на морското ниво се занимават няколко ведомства, имащи отношение към този въпрос. По надолу под „мареографни станции” ще се имат предвид станциите в системата на Агенцията по геодезия, картография и кадастър, в които се извършват наблюдения на морското ниво за геодезически цели.

В настоящият доклад се дават законовата и нормативната база имащи отношение към мрежата от мареографни станции. Прави се исторически преглед на дейностите, свързани с мареографните наблюдения до наши дни. Направен е обзор, базиран на всички налични източници в тази област. В заключение се прави анализ на съвременното състояние на мрежата от мареографни станции. Дадени са предложения и насоки за бъдещото ѝ развитие.

## I. **Законова рамка и нормативна база, регламентираща мрежата от мареографни станции в Република България**

1. **Закон за геодезията и картографията** (Обн. ДВ. бр.29 от 7 Април 2006г., изм. ДВ. бр.57 от 13 Юли 2007г., изм. ДВ. бр.109 от 20 Декември 2007г., изм. ДВ. бр.36 от 4 Април 2008г., изм. ДВ. бр.19 от 13 Март 2009г., изм. ДВ. бр.74 от 15 Септември 2009г., изм. ДВ. бр.77 от 1 Октомври 2010г.), изм. ДВ. бр.77 от 9 Октомври 2012г., изм. ДВ. бр.66 от 26 Юли 2013г., изм. и доп. ДВ. бр.109 от 20 Декември 2013г., изм. и доп. ДВ. бр.49 от 13 Юни 2014г.

*Извадки от закона, регламентиращи мрежата от мареографни станции на Република България,*

### **Чл. 3. (1) Основни дейности в областта на геодезията и картографията са:**

1. определянето и осъвременяването на геодезическата система за територията на Република България;
2. поддържането на държавна геодезическа мрежа, на геодезически мрежи с местно предназначение и на държавна нивелачна мрежа;
3. **поддържането** на държавна гравиметрична мрежа и **на мрежи от мареографни и магнитни станции;**
4. създаването и поддържането на държавни топографски карти и ортофотопланове и на топографски бази данни, включително за осигуряване на отбраната и сигурността на държавата, както и за нуждите на навигацията за въздухоплаването и корабоплаването;
5. установяването на географските имена, регистрацията им и създаването и поддържането на база данни за тях, както и транскрипцията на чуждите географски имена;
6. организацията и поддържането на Държавния геодезически, картографски и кадастрален фонд (Геокартфонд);
7. геодезическото определяне и изработването на карти на линията на държавната граница;
8. създаването и поддържането на геоинформационна система.

### **Чл. 7. (1) Министърът на инвестиционното проектиране:**

1. ръководи държавната политика в областта на геодезията и картографията;
  2. координира извършването на геодезическите и картографските дейности, възложени от държавата и общините;
  3. осигурява хармонизирането на законодателството на Република България със законодателството на Европейския съюз в областта на геодезическите и картографските дейности;
  4. организира и контролира извършването на геодезическите и картографските дейности, с изключение на дейностите по чл. 9 и 10;
  5. осъществява методическо ръководство на геодезическите и картографските дейности.
- (2) Министърът на инвестиционното проектиране в съответствие с правомощията си по този закон провежда дейността в областта на геодезията и картографията чрез Агенцията по геодезия, картография и кадастър.
- (3) Агенцията по геодезия, картография и кадастър съвместно с Министерството на отбраната, Министерството на вътрешните работи, научни организации и висши училища:
1. подготвя програми за изпълнение на основните дейности в областта на геодезията и картографията, финансирани със средства от държавния бюджет, и ги внася за разглеждане в Съвета по геодезия, картография и кадастър към министъра на регионалното развитие и благоустройството;
  2. подготвя предложения за определяне и осъвременяване на Българската геодезическа система.
- (4) **В областта на геодезията и картографията Агенцията по геодезия, картография и кадастър:**
1. поддържа възложените от държавата геодезически мрежи с местно предназначение;
  2. **поддържа** държавната нивелачна мрежа и **мрежата от мареографни станции;**

3. създава, поддържа и издава държавните топографски карти в мащаби 1:5000 и 1:10 000 и възлага аерозаснемането за тази цел, създава и поддържа топографски бази данни и геоинформационната система за територията на страната и района на българската база в Антарктика;
  4. води регистър за създадените чрез геодезически и картографски дейности материали и данни;
  5. организира и подпомага дейността на Съвета по стандартизация на географските имена към министъра на регионалното развитие и благоустройството;
  6. осъществява техническата дейност по установяването на географските имена в Република България, води регистъра им, създава и поддържа база данни и информационна система за тях;
  7. осъществява контрол върху качеството на резултатите от геодезическите и картографските дейности, с изключение на извършваните от Министерството на отбраната и Министерството на вътрешните работи;
  8. осъществява взаимодействие и сътрудничество с държавни органи, както и с други организации в страната и в чужбина;
  9. организира разработването на концепции и насоки за развитието на геодезията, картографията, кадастъра и геоинформатиката;
  10. изпълнява и други функции, определени с устройствения ѝ правилник.
- (5) **Научното и научно-приложното обезпечаване на измерванията на нивото на Черно море се осъществява съвместно от Агенцията по геодезия, картография и кадастър и Българската академия на науките.**

**Чл. 13. (1) Единната геодезическа основа на територията на Република България включва следните геодезически мрежи:**

1. държавната геодезическа мрежа - предназначена да материализира и разпространи на територията на страната геодезическата координатна система;
  2. държавната нивелачна мрежа - предназначена да осигурява единна височинна основа за геодезическите измервания;
  3. държавната гравиметрична мрежа - предназначена за определяне параметрите на гравитационното поле;
  4. **мрежата от мареографни станции - предназначена за регистриране колебанията на нивото на Черно море и определяне на средните му стойности;**
  5. мрежата от магнитни станции - предназначена за определяне деклинацията на магнитното поле.
- (2) Държавната геодезическа мрежа се съгъстява с точки от геодезически мрежи с местно предназначение.
- (3) Редът и техническите изисквания за създаване, приемане и поддържане на геодезическите мрежи по ал. 1, т. 1, 3 и 5 се определят с наредби на министъра на отбраната съгласувано с министъра на инвестиционното проектиране.
- (4) **Редът и техническите изисквания за създаване, приемане и поддържане на геодезическите мрежи по ал. 1, т. 2 и 4 и ал. 2 се определят с наредба на министъра на инвестиционното проектиране съгласувано с министъра на отбраната.**

**Чл. 20. (1) (Изм. - ДВ, бр. 57 от 2007 г., в сила от 13.07.2007 г.) Държавният геодезически, картографски и кадастрален фонд (Геокартфонд), поддържан от Агенцията по геодезия, картография и кадастър, съхранява геодезически, картографски, кадастрални и други материали и данни по реда, установен от Закона за Националния архивен фонд.**

- (2) Материали и данни от Геокартфонда могат да бъдат съхранявани и от териториалните звена на Агенцията по геодезия, картография и кадастър.
- (3) В Геокартфонда се предават за съхраняване:
1. копия с данни за държавната геодезическа и държавната гравиметрична мрежа;
  2. **оригиналните материали в цифров, графичен и писмен вид и съответните данни за геодезическите мрежи с местно предназначение, за държавната нивелачна мрежа и за нивелачните мрежи, които я съгъстват, за мареографните станции;**

3. оригиналните материали в цифров, графичен, писмен и фотографски вид и съответните данни за едромасщабната топографска карта;
  4. аероснимки и космически снимки, създадени и/или ползвани при изработване на едромасщабната топографска карта или кадастралната карта;
  5. копие от картите и списъците с геодезическите координати на точките, определящи линията на държавната граница;
  6. копия от данните в цифров, графичен, писмен, фотографски и друг вид и съответните материали, създадени в резултат от специализирани дейности по чл. 4;
  7. оригинали или копия на други документи, свързани с геодезическите, картографските и кадастралните дейности, възлагани по реда на чл. 3, ал. 2.
- (4) Материали и данни по ал. 3, които не са възложени от държавата, могат да се предават в Геокартфонда за съхранение, ползване и предоставяне на трети лица въз основа на договор между собственика им и Агенцията по геодезия, картография и кадастър.
- (5) В Геокартфонда се съхраняват материали и данни, създадени чрез специализирани геодезически и картографски дейности, възложени от държавата, ако са за обекти с площ не по-малка от 5 ха, или за линейни обекти с дължина не по-малка от 5 км.
- (6) Материалите и данните в цифров вид се съхраняват в Геокартфонда в приетия формат по чл. 12, т. 5 от Закона за кадастъра и имотния регистър.

**Чл. 21. (1) Материалите и данните, предоставени в Геокартфонда, се съхраняват безсрочно или за определен срок.**

(2) На безсрочно съхраняване подлежат:

1. каталозите (регистрите) с координати, надморски височини, гравиметрични данни, **данни от мареографни измервания**, данни от магнитни измервания, измервания за изследване на геодинамични явления;
2. филми от аерозаснемане и контактни копия от тях, включително данни от аерозаснемане в цифров вид;
3. космически снимки;
4. оригиналите на кадастралната карта и кадастралните регистри;
5. оригинали на топографски и тематични карти, кадастрални и комасационни планове, уникални картографски произведения;
6. топографски карти, върху които са документирани установените държавна граница, административни и землищни граници;
7. геодезически и картографски материали и данни, свързани със защита на авторско право.

(3) На съхраняване за срок 50 години подлежат носителите с данни от полските измервания и изчисления, извършени при създаването на материалите по ал. 2.

(4) Геокартфондът съхранява постъпилите материали и данни, които представляват класифицирана информация съгласно изискванията на Закона за защита на класифицираната информация.

(5) (Изм. - ДВ, бр. 57 от 2007 г., в сила от 13.07.2007 г.) Унищожаване на геодезически и картографски материали и данни, съхранявани в Геокартфонда, се извършва по реда на Закона за Националния архивен фонд.

**2. Наредба № 2 от 30 юли 2010 г. за дефиниране, реализация и поддържане на Българската геодезическа система (ДВ, бр. 62 от 2010 г.)**

*Извадки от Наредба № 2, регламентиращи мрежата от мареографни станции като част от Единната геодезическа основа на територията на Република България.*

**Чл. 4. Единната геодезическа основа на територията на Република България включва следните геодезически мрежи:**

1. държавната геодезическа мрежа;
2. държавната нивелачна мрежа;
3. държавната гравиметрична мрежа;

4. мрежата от мареографни станции;

5. мрежата от магнитни станции.

## II. Исторически преглед на мареографните наблюдения в Република България

### 1. Мареографни станции

Началото на мареографните наблюдения у нас е през 1928 г., когато влизат в действие мареографните станции във Варна и Бургас. Те са построени във връзка със завършването през 1930 г. на Главната прецизна нивелация на България и необходимостта от определяне на изходна отчетна повърхност („нула“) на изчислените височини на реперите. От регистрациите на мареографа във Варна за периода юли 1928 г. – януари 1931 г. е определено средното морско ниво, т.н. нормална нула, съответстваща на 68,17 cm по мареографната лата. По този начин е дефинирана **Черноморската височинна система.**

#### 1.1. Мареографни станции до 1970 г.

##### 1.1. 1. Мареографна станция „Варна“

Намира във Военноморската база срещу Морската гара. Представлява малка постройка от около 6 кв.м, изградена на кея. В нея има изграден кладенец, директно свързан с морето посредством тръба с дължина около 5 m. Мареографният апарат е разположен над кладенеца, в който е монтирана метална лата с дължина 2,10 m за визуални отчети на морското ниво (Фиг. 1).

##### 1.1.2. Мареографна станция „Бургас“

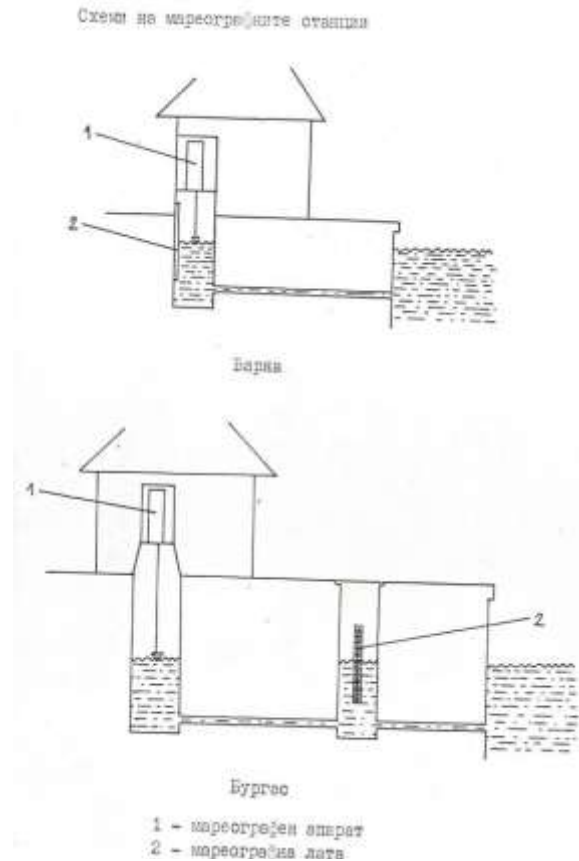
Станцията се намира на територията на Порт „Бургас“. Тя е изпълнявала контролна функция по отношение на станцията във Варна. Сградата е около 12 кв.м. Мареографният апарат е разположен над кладенеца. Мареографната лата за визуални отчети е във външен кладенец, който е на три метра от морето. Общата тръбна връзка море - външен кладенец - вътрешен кладенец е около 20 m (Фиг. 1). До 1974 г. връзката между външния и вътрешния кладенец се е осъществявала чрез сифонна система и изпомпване на водата.

##### 1.1.3. Мареографна апаратура

Мареографният апарат в мареографните станции във Варна и Бургас е механичен тип, марка „A.Ott“ Kempton, Германия (Фиг. 2а и 3). Състои се от:

- цилиндър, върху който се поставя мареографната диаграма
- носач с писец

- часовник, който завърта цилиндъра на един оборот за 24 часа
- предавателен механизъм – система от зъбни колела и 2 линеала – подвижен и неподвижен

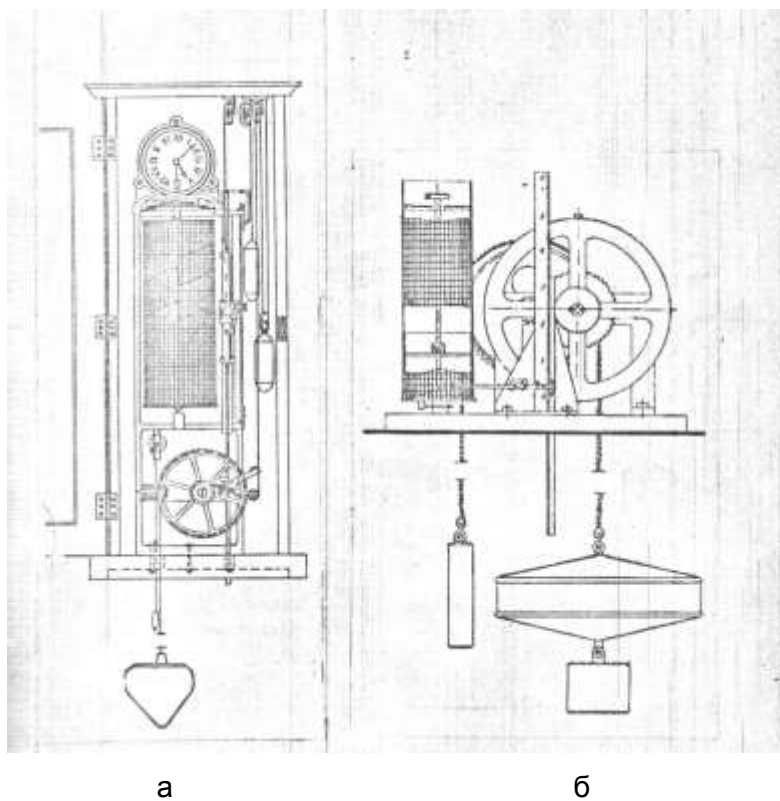


Фиг. 1. Мареографни станции във Варна и Бургас

- поплавок, който предава колебанията на нивото на писеца, който ги регистрира на диаграмата.

Мареографната диаграма е със седмична смяна. Мащабът на записа е 1:5. Морското ниво се изобразява чрез непрекъсната вълнообразна линия върху диаграмата (Фиг. 4).

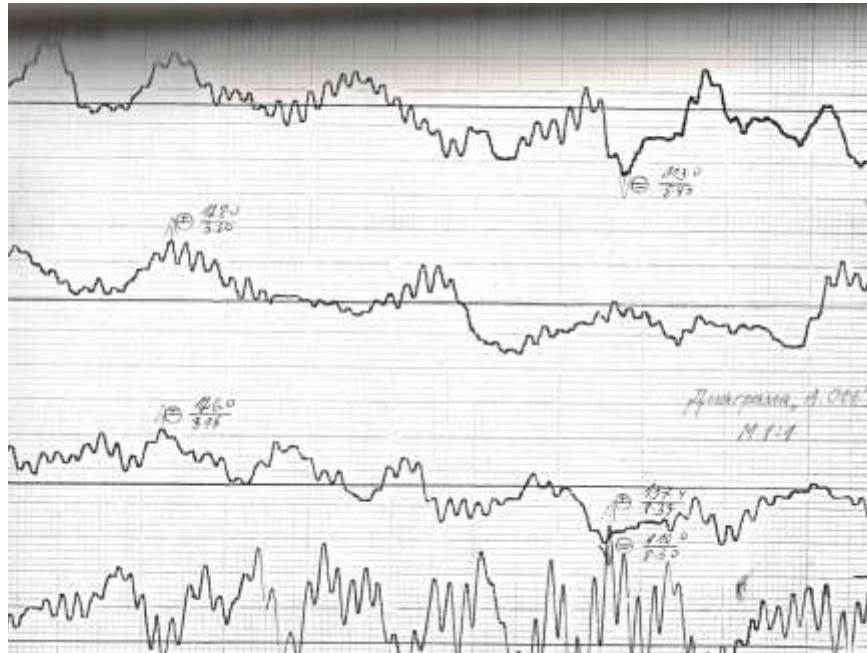




Фиг. 2. Мареографни апарати



Фиг. 3. Мареографен апарат марка „А.Отт” Kempton



Фиг. 4. Мареографна диаграма „А.От“ Kempten

## 1.2. Мареографни станции след 1970 г.

Въведени са в действие мареографните станции в м. „Иракли“ и Ахтопол.

### 1.2.1. Мареографна станция „Иракли“

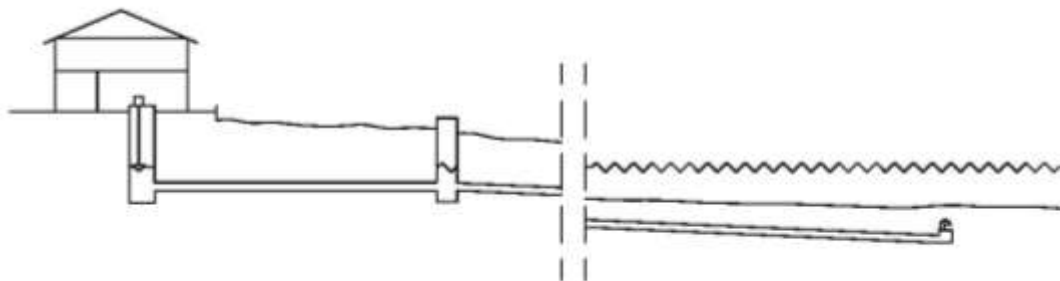
Станцията се намира в м. „Иракли“ между Обзор и нос Емине. Разположена е на морския бряг непосредствено зад плажната ивица. Станцията представлява масивна сграда на 2 етажа. Има два кладенеца – вътрешен в сградата, над който е монтиран мареографният апарат и външен. Двата кладенеца са свързани с подземна тръба. Във външния кладенец е монтирана метална лата. Той е свързан с морето чрез подземна тръба, минаваща под плажната ивица и под морското дъно и влизаща в морето на около 30-40 м. На края на тръбата е изградено водовземно съоръжение. (фиг. 5)

### 1.2.2. Мареографна станция „Ахтопол“

Намира се в района на фара, зад вълнолома откъм морето. Представлява едноетажна сграда с площ около 40 кв.м, построена върху четири колони над провлак в морето. Кладенецът, над който е монтиран мареографният апарат, е директно във водата. (Фиг. 6).

### 1.2.3. Мареографна апаратура

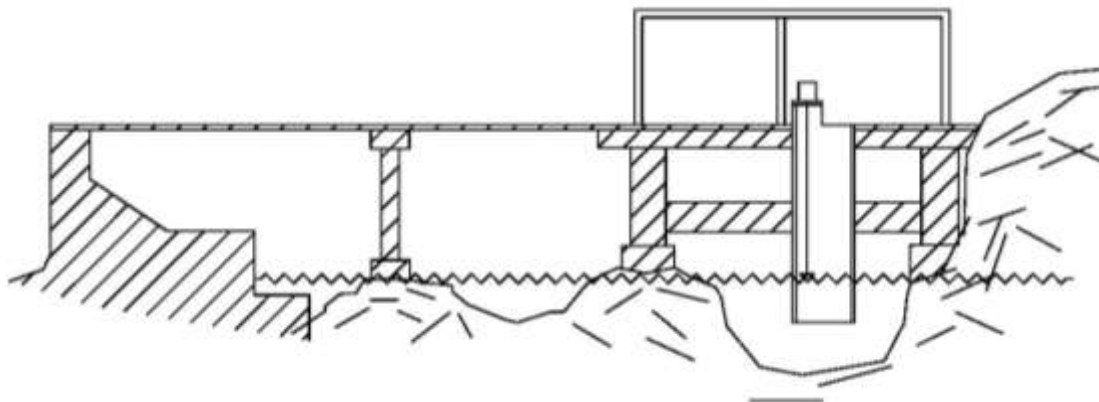




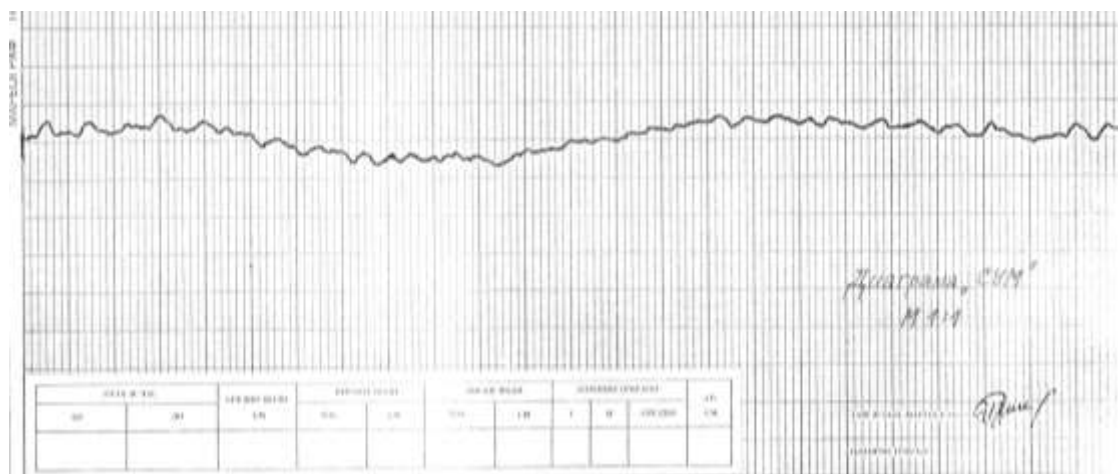
Фиг. 5. Мареографна станция „Иракли“

Мареографният апарат в мареографните станции „Иракли“ и „Ахтопол“ е механичен тип, марка „СУМ“, Русия (Фиг. 2б). Състои се от цилиндър, носач с писец, часовник, предавателен механизъм и поплавок.

Мареографната диаграма е с ежедневна смяна. Мащабът на записа е 1:10. (Фиг. 7).



Фиг. 6. Мареографна станция „Ахтопол“



Фиг. 7. Мареографна диаграма СУМ

## 2. Нивелачни измервания при мареографните станции

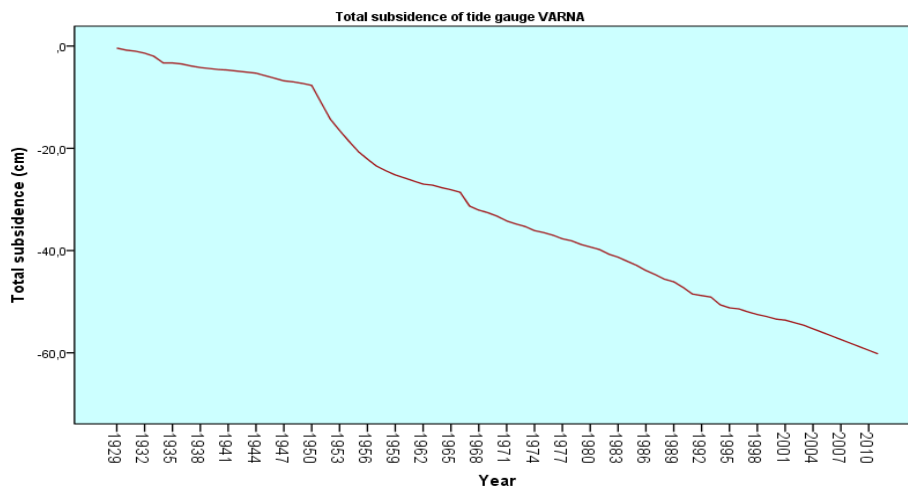
За контролиране на височинното положение на мареографните лати и апарати, при мареографните станции са създадени специални реперажни и контролни нивелачни полигони, които се измерват почти ежегодно с нивелация I клас.

Тези полигони са изградени и измервани от бившия Географски институт и ВТС, след 1957 г. от „Геопланпроект”, а от 1968 г. – от НИГиФ.

### 2.1. Нивелачни измервания при мареографна станция „Варна”

Реперажните полигони се измерват от 1928 г. Включвали са три репера, отстоящи на около 330 m от мареографната станция. Един от тях през последните години е унищожен. Главният репер е стенна призма на Флотска казарма – южна фасада. В момента сградата е неизползваема. Тези репери се свързват с мареографната лата и мареографния апарат.

Контролният полигон се измерва от 1932 г. До 1983 г. се е измервал във варианта – дължина 28 km и връзка с Вековния нивелачен репер (ВНР) 28, намиращ се на разклона за с. Тополи. След това измерването е в съкратен вариант – с дължина 7 km и връзка с репера на ДНФ в центъра на Варна. От многократните измервания на контролния полигон е установено, че този репер не се променя и изпълнява ролята на изходен репер при определяне височинното положение на мареографната лата. От тези измервания се вижда, че латата е подложена на непрекъснато потъване (фиг. 8 ).



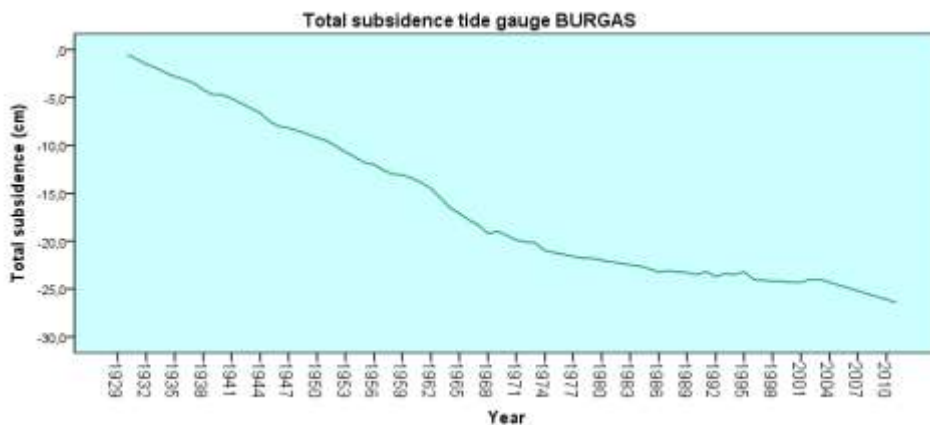
Фиг. 8. Потъване на мареографната лата във Варна

С измерената годишна стойност на потъването се коригира изчисленото средно годишно морско ниво.

## 2.2. Нивелачни измервания при мареографна станция „Бургас”

Реперажните полигони се измерват от 1928 г. Включвали са три репера, отстоящи на около 500 m от мареографната станция. Два от тях през последните години са унищожени. Останал е главният репер – стенна призма на Пристанищно управление (сега Митница).

Контролният полигон се измерва от 1936 г. До 1983 г. се е измервал във варианта – дължина 24 km и връзка с ВНР 63. След това полигонът е в съкратен вариант – с дължина 5 km и преминаване през централната част на Бургас. Установява се, че латата също е подложена на непрекъснато потъване, но в по-малка степен в сравнение с Варна (фиг. 9).



Фиг. 9. Потъване на мареографната лата в Бургас

## 2.3. Нивелачни измервания при мареографна станция „Иракли”

Реперажните полигони се измерват от 1970 г. Включват три репера в района на мареографната станция.

През 1970 г. е измерен нивелачният ход ВНР 407 (с. Баня) – мареографна станция „Иракли” с дължина 15 km за определяне котата на мареографната лата. През 1974 г. е построен ВНР 395 при пътя Баня-Обзор. От същата година се измерва контролният полигон с дължина 5,5 km, който свързва мареографната станция с ВНР 395. Не се установява потъване на станцията и мареографната лата.

## 2.4. Нивелачни измервания при мареографна станция „Ахтопол”

През 1970 г. е построен ВНР 394 в двора на кметството. Измерен е нивелачният ход ВНР 74 (Царево) – мареографна станция „Ахтопол” с дължина 15 km за определяне котата на мареографната лата. През същата година са създадени контролният и реперажният полигон и са измерени за първи път. Дължината на контролния полигон е 0,7

km, а на реперажния – 1 km. Мареографната станция е построена върху основна скала, което обуславя нейната изключителна стабилност.

### **3. Нивелачни измервания за връзка на мареографните станции**

За определяне на взаимното положение на мареографните лати и за да могат да се синхронизират отчетите на морското ниво в четирите станции, между тях са извършени периодични нивелачни измервания с нивелация I клас.

#### **3.1. Нивелачна линия Варна-Бургас**

Измерена е през 1930 г. от Географския институт, през 1948 г. и 1953 г. от ВТС, през 1958 г. и 1963 г. от „Геопланпроект“, през 1969 г, 1974 г., 1980 г. и 1990 г. от НИГиФ.

#### **3.2. Нивелачна линия Варна-Дуранкулак (за връзка с нивелачната мрежа на Румъния и мареографната станция в Констанца)**

Измерена е през 1974-75 г. от „Геопланпроект“, през 1981 г. и 1989 г. от НИГиФ.

#### **3.3. Нивелачна линия Бургас-Ахтопол**

Измерена е през 1974 г., 1982 г. и 1991 г. от НИГиФ. .

### **III. Въвеждане в работен режим на мареографните станции от Националната мареографна мрежа и инсталиране на радарна мареографна апаратура на станциите във Варна и Бургас**

В периода до 2012 г., в продължение на няколко години, мареографната апаратура и на четирите станции не е функционирала. Това е причината АГКК и НИГГГ да инициират съвместен проект за повторното им въвеждане в експлоатация.

В изпълнение на Анекс 4 от Рамковото споразумение между Агенцията по геодезия, картография и кадастър (АГКК) и Националния институт по геофизика, геодезия и география (НИГГГ), Департамент Геодезия, N ГД-47/03. 05. 2011 г., касаещ „Въвеждането в работен режим на мареографните станции от Националната мареографна мрежа“, бяха извършени следните дейности (обобщени накратко):

1. През 2012 г. са въведени повторно в експлоатация мареографните станции във Варна и Бургас (тип “А. Ott.” Kempten). Подновен е непрекъснатия мониторинг на нивото на Черно море в станциите Варна и Бургас;
2. Съвместно с Института по океанология при БАН са инсталирани съвременни радарни мареографи в станциите Варна и Бургас;
3. През 2013 г., съвместно с Института по океанология-БАН бяха въведени в действие радарни мареографи, които представят визуално върху дисплей

моментното ниво в мареографната станция, като същевременно това ниво се регистрира в база данни. Предвижда се те да работят паралелно със старите мареографни апарати известен период от време, за да се установи синхронизация на регистрациите между старите и новите мареографи с цел да се продължи съществуващият дълговременен ред от данни като един хомогенен ред.

4. Изведени са трансформационни параметри между регистрациите от двата типа мареографи като предпоставка за продължението на наблюденията на морското ниво.
5. В станцията във Варна е инсталиран GPS приемник с перманентен режим на работа за мониторинг на съвременните движения на земната кора. Предстои инсталирането на такъв и в Бургас.
6. Тъй като в продължение на 10 години не са извършвани нивелачни измервания за контрол на стабилността на мареографната апаратура – потъването на мареографната лата, през 2013 г. бяха възобновени нивелачните измервания във Варна и Бургас. Бяха извършени и нивелачни измервания за контрол стабилността и на радарните мареографи

Всички изброени по-горе дейности по въвеждането в работен режим на мареографните станции от Националната мареографна мрежа фактически доведоха до възстановяване на непрекъснатия мониторинг на нивото на Черно море!

#### **IV. Състояние на мрежата от мареографни станции в България, обобщени изводи, предложения и насоки за бъдещото ѝ развитие**

**В резултат на направения анализ и въз основа на разгледаните литературни източници, могат да се направят следните изводи за състоянието на мрежата от мареографни станции в Република България и да се предложат необходимите дейности за въвеждане на всички станции в работен режим:**

1. Мрежата от мареографни станции в Република България е регламентирана (чл. 3, ал. 1, т. 3 и чл. 13, ал. 1, т. 4 от Закона за геодезията и картографията) с определението „Мрежа от мареографни станции”, като част от единната геодезическа основа на територията на Република България.

2. Според Закона за геодезията и картографията чл. 13, ал. 4 редът и техническите изисквания за създаване, приемане и поддържане на геодезическите мрежи

по чл. 13, ал. 1, т. 4 (Мрежа от мареографни станции) се определят с наредба на министъра на инвестиционното проектиране съгласувано с министъра на отбраната.

3. Според Закона за геодезията и картографията чл. 20, в Държавният геодезически, картографски и кадастрален фонд (Геокартфонд), поддържан от Агенцията по геодезия, картография и кадастър се съхранява геодезически, картографски, кадастрални и други материали и данни по реда, установен от Закона за Националния архивен фонд. Съгласно чл. 20, ал. 3, т. 2 в Геокартфонда се предават за съхраняване оригиналните материали в цифров, графичен и писмен вид и съответните данни за мрежата от мареографни станции. В чл. 21, ал. 2, т. 1 се казва, че на безсрочно съхраняване подлежат данни от мареографни измервания.

4. Необходимо е да се осъвремени нормативната уредба за дейността на мареографните станции. Действащият в момента документ е „Указания за обслужване на пегелни станции”, Управление по геодезия и картография, 1963.

5. Необходимо е да се направи ремонт на сградите на мареографните станции. В особено лошо състояние е станцията в Ахтопол, като част от стените ѝ са съборени.

6. В станция „Иракли” от няколко години водоземното съоръжение на дъното на морето е затрупано с пясък. Досегашните усилия за намирането му са безрезултатни. Трябва да се продължи до неговото откриване, защото станцията не функционира.

7. Инсталираните радарни мареографи в станциите „Варна” и „Бургас” показват добри резултати. Има възможност за монтиране на такива и в станциите „Иракли” и „Ахтопол” след техния ремонт.

8. През 1958 г. след въвеждане на Балтийската височинна система с изходно начало средното морско ниво на Балтийско море, определено от мареографа в Кронщад (Русия) регистрациите на морското ниво от нашите станции загубват първоначалното си предназначение – за определяне на средно ниво като изходно за височините на нивелачните репери. Определените средни нива от тях – денонощни, месечни, годишни и многогодишни продължават да се използват главно за научни цели – за изследване на тренда на морското ниво, проблем особено актуален във връзка с повишаване нивото на Световния океан от глобалното затопляне, за изследване на геодинамични явления в крайбрежните райони, в международни научни проекти, както и за изработването на морски карти от Хидрографската служба на ВМС към БА и навигацията при корабоплаването.



9. Препоръчва се да се направи проверка на състоянието на архивните материали от мареографните регистрации в Геокартфонда и съществуващият богат наблюдателен материал да бъде дигитализиран в отворен файлов формат с цел запазването му и осигуряване на максимална независимост, преносимост и достъпност.

28.08.2014 г.

Работна група по задача 3.5 Мрежа от мареографни станции :

доц. д-р инж. Таси Беляшки

доц. д-р инж. Любка Пашова

проф. д-р инж. Ценко Ценков

проф. д-р инж. Иван Георгиев

представител на АГКК инж. Тома Бочев

### Литература:

1. **Беляшки, Т.** *Мареографские наблюдения по болгарскому черноморскому побережью и связанные с ним высокоточные нивелирные наблюдения.* Доклад на съвещание на представители на геодезическите служби на социалистическите страни, София, май, 1978.
2. **Беляшки, Т.** *Математико-статистически анализ на резултатите от мареографните наблюдения във Варна и Бургас.* Бюлетин, ГУГКК, 1982, 1.
3. **Беляшки, Т.** *Върху обработката на мареографните наблюдения.* Геодезия, картография, земеустройство, 1982, 3.
4. **Беляшки, Т.** *По въпроса за грешките при мареографните наблюдения.* Бюлетин, ГУГКК, 1984, 3.
5. **Беляшки, Т.** *Изследване на съвременните вертикални движения на земната кора по българското черноморско крайбрежие въз основа на мареографните наблюдения и високоточните нивелачни измервания.* Дисертация, 1985.
6. **Беляшки, Т.** *Анализ на регистрираните средни месечни нива в мареографните станции във Варна и Бургас.* Геодезия, картография и кадастър, 1985, 1.
7. **Беляшки, Т.** *Изчисляване на корекция за влиянието на собственото движение на мареографното съоръжение върху средното морско ниво.* Сборник от трудове, НИГиф, 1985, 6.

8. **Беляшки, Т.** (2004) *Свързване на Държавната нивелачна мрежа на България с Обединената европейска нивелачна мрежа (UELN)*, Геодезия, картография, земеустройство, ISSN 0324-1610, 5-6,3-5.
9. **Беляшки, Т., Л. Пашова.** (2010) *Определяне на разликата между нивата на Черно и Балтийско море по нивелачни и мареографни данни*. Международна научно-приложна конференция УАСГ 2009, 29-31 октомври, Годишник на Университета по архитектура, строителство и геодезия, ISSN 1310-814X, т. XLIV, св. III, 15-22, София.
10. **Т. Беляшки, Ив. Георгиев, А. Иванов, Р. Пашалиева.** (2013) *Нов анализ на регистрациите на морското ниво в мареографните станции във Варна и Бургас за периода 1928-2011 г.*, Международна конференция „Marine Research Horizon 2020”, 17-20 септември 2013 г., Варна.
11. **Т. Беляшки.** (2014) *Височинни системи в България*. Работен семинар по проблемите при определянето на морското ниво по българското черноморско крайбрежие, Варна, Институт по океанология-БАН.
12. **Бояджиев Б.** (1961) *Балтийска височинна система*. Известия на ГУГК, кн. 1, стр. 15-16
13. **Геопланпроект** (1958) *Нивелачна линия Варна – Бургас*, Технически архив
14. **Геопланпроект** (1963a) *Нивелачна линия Варна – Бургас*, Технически архив
15. **Геопланпроект** (1963b) *Прецизна нивелация в България (Кратки исторически сведения за нейното развитие)*, архив
16. **Георгиев И., Т. Беляшки, Ем. Михайлов, Д. Димитров, П. Данчев, Г. Михайлов, Г. Гладков П. Гъбенски, Е. Пенева, М. Минчев** (2010) *Реализация на Европейската земна координатна система ETRS89 и Европейската вертикална референтна система EVRS на територията на България*, Геомедия, бр. 5, <http://www.geomedia.bg/index.php/article:472>
17. **Инструкция за главната прецизна нивелация** (1936), Министерство на войната, Географски институт, София.
18. **Костичкова, Д. З. Белберов, Е. Трифонова, Д. Грудева.** (2001) *Максимални морски нива в Бургаския залив*, Трудове на Института по океанология, т. 3 . Варна.
19. **Милев, Г. М. Минчев, Г. Вълев, М. Матова, К. Василева, П. Гъбенски.** (2006) *Европейската референтна система в България*, Академично издателство „Проф. Марин Дринов”.
20. **Младеновски, М.** (1964) *Нивото на Черно море по записите на пегелните станции в гр. Бургас и гр. Варна, свързани и с резултатите от периодичните нивелирания между тях*, „Известия”, ГУГК, 4
21. **Младеновски, М.** (1965) *Самопишеща апаратура за регистриране нивото на Черно море*, „Известия”, ГУГК, 3
22. **Младеновски, М.** (1967) *Годишните колебания на нивото на Черно море във връзка с климатичните условия в района на пегелните станции в гр. Варна и гр. Бургас*, „Известия”, ГУГК, 4
23. **Младеновски, М.** (1967) *Многогодишни колебания и издигания на нивото на Черно море*, „Известия”, ГУГК, 4, 1967
24. **Младеновски, М., П. Минчев, Кр. Живков, Д. Добрев.** (1971) *Геодезически станции, бази и полигони*, Сборник от трудове, 4, НИИГиф.

25. **НИИГиК** (1967-1969) *Изследване на приливите и отливите на Черно море, разработка*
26. **НИИГиК** (1968-2003) *Периодични измервания на контролните нивелачни полигони при мареографните станции Варна, Иракли, Бургас и Ахтопол, обработка и анализ на измерваният, Технически отчети.*
27. **НИГиФ** (1974) *Свързващи, контролни и реперажни нивелачни наблюдения за следене на нивото на нулите на латите в мареографните станции, Технически отчет*
28. **НИГиФ** (1980) *Свързващи, контролни и реперажни нивелачни наблюдения за следене на нивото на нулите на латите в мареографните станции, Технически отчет*
29. **НИГиФ** (1989) *Свързващи, контролни и реперажни нивелачни наблюдения за следене на нивото на нулите на латите в мареографните станции, Технически отчет*
30. **НИГиФ** (1981) *Свързване на мареографните станции във Варна и Констанца (СРР) с високоточна нивелация за установяване на тяхното взаимно положение, (Съвместна разработка с Румъния).*
31. **НИГиФ** (1990) *Свързващи, контролни и реперажни нивелачни наблюдения за следене на нивото на нулите на латите в мареографните станции, Технически отчет*
32. **НИГиФ** (1991) *Свързващи, контролни и реперажни нивелачни наблюдения за следене на нивото на нулите на латите в мареографните станции, Технически отчет*
33. **НИГиФ** (2004) *Създаване на база данни въз основа на мареографните наблюдения от мареографната станция в гр. Бургас за периода 1928–2003 година, разработка.*
34. **НИГГГ-БАН** (2013) *Извършване на прецизни нивелачни измервания за наблюдение на височинното положение на мареографните лати в мареографните станции във Варна и Бургас, отчет*
35. **Пашова, Л., Т. Беляшки.** (1998) *Анализ на мареографните данни за станциите във Варна и Бургас за периода 1928-1996 г. "Годишник на УАСГ", т. XXXIX, св. 3, 173-183.*
36. **Пашова, Л.** (2004) *Изследване измененията на средното морско ниво по данни от мареографни измервания, ЦЛВГ, БАН, Дисертация*
37. **Пашова, Л., Т. Беляшки.** (2006) *Геодезически изследвания, свързани с измененията на черноморското ниво. Национална океанографска комисия, Бюлетин No 3, ИО БАН, Варна, 7-10.*
38. **Пашова Л.** (2010) *Височинни системи, използвани в България и перспективи за преход към Европейската височинна референтна система (EVRS), Геомедия, бр. 1, <http://www.geomedia.bg/index.php/article:354?PHPSESSID=8ff09516ed2a7290d0b371fccbc6a069>*
39. **Рогев, Б.** (1959) *Колебания на нивата пред Бургас и Варна, „Известия”, ЦЛВГ-БАН, кн. II.*
40. **Рождественски, А.** (1964) *Промените на водното равнище във Варненския залив, Известия на института по рибовъдство и риболов, Варна, т. V.*

- Трифенова, Е., Д. Демирева.** (2003) *Изследване на изменението на морското ниво във Варна и Бургас*, Трудове на Института по океанология, т. 4, Варна .
41. **Kotzev, V., I. Georgiev, R. Grebenicharski, G. Mungov, T. Beliaski.** (1998). Sea Level Fluctuations in the Mediterranean: interaction with climate processes and vertical crustal movements (SELF II), Final Report, Sofia, December 1998.
42. **Sacher M.,** T.Belyashki, G.Liebsch, J.Ihde (2004) *Status of the UELN/EVRS Data base and Results of the last UELN adjustment.* Report on the Symposium of the IAG Subcommission for Europe (EUREF), Bratislava, June, 2-5, EUREF publication No 14, Mitteilungen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie
43. **Указания за обслужване на пегелни станции,** Управление по геодезия и картография, 1963.
44. **Ценков, Ц., Т. Беляшки, П. Стойнов.** (2004) *Изследване на сезонните колебания на морското ниво в района на мареографните станции във Варна и Бургас за периода 1928-2000 г.* Сборник доклади на научна конференция с международно участие, ВСУ-2004, София, 20-22 май 2004 г., том 2, IV-45-49.
45. **ЦЛВГ-БАН** (2008-2010) *Научно и технологично партньорство за изследване измененията на морското ниво и вертикалните движения на земната кора по Западното Черноморие,* (договор с Румъния № БРС-15 (ДО1-1249/18.12.08).