

## Някои отрицателни тенденции в развитието на подводния брегови склон пред плажа на къмпинг “Европа”

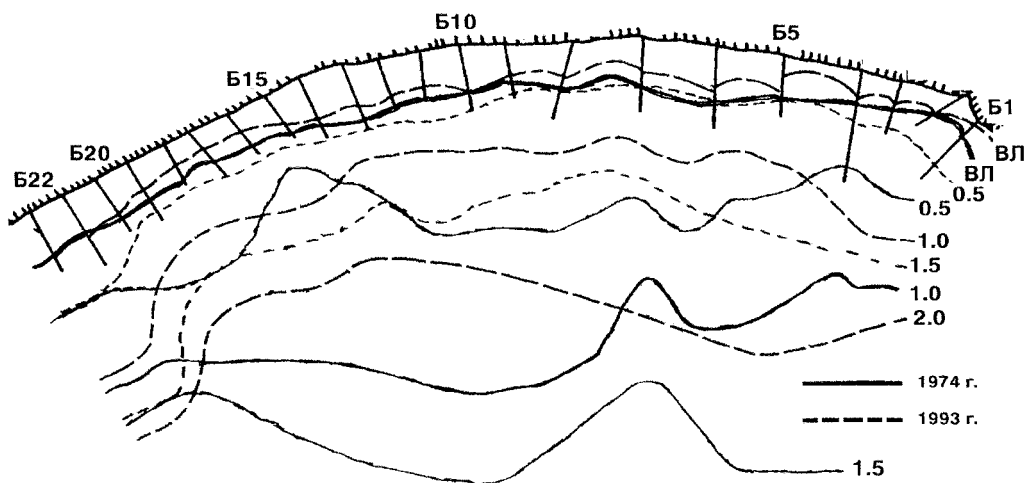
Христо Ив. Николов, Мария Н. Мутафова

Институт по океанология, БАН, Варна

Плажовата ивица е разположена на около 1.0 km западно от гр. Поморие (фиг. 1). Оформена е в заливовиден брегови участък в граници от изток нос Кротирия а на запад нос Лахна. В източната му част е изграден къмпинг “Европа”, откъдето този плаж носи наименованието си. Централната и източна част на плажа е формирана в междубунните пространства на 25 броя каменнонаситни буни. Тук плажът е частично усвоен за рекреационни нужди. От средата на плажа, в западно направление, следва акумулативен участък със слаб наклон, чиято ширина постепенно

намалява и близо до нос Лахна се превръща в абразионно-аккумулятивен с добре изразен активен клиф.

Разглежданият участък има юг-югоизточна експозиция и коефициент на разчлененост 1.18. Брегът е открит за вълнения от южната и югоизточната четвърт. Средната ширина на плажа е 12.2 m. Общата му дължина е 2 540 m, а активната плажова площ възлиза на 31 109 m<sup>2</sup> (табл. 1). Сравнително високият коефициент на разчлененост на бреговата линия на плажа се дължи на дъговидно оформените плажови площи в междубунните пространства.



Фиг. 1. Изменение на бреговата линия пред къмпинг “Европа”

**Таблица 1. Основни параметри на плажа**

	Параметър	размерност	
1	Обща дължина	m	2542
2	Активна плажова площ	m <sup>2</sup>	31109
3	Средна ширина на плажа	m	12.2
4	Експозиция	-	ЮЮЮ
5	Коефициент на разчлененост на бреговата линия	-	1.18

В литоложко отношение крайбрежието е изградено от глини, пясъци и варовици. Произходът на плажа е свързан с постъпление на абрадиран материал от съседните абразионни участъци при носовете Кротирия и Лакна. По зърнометричен състав пясъчните отложения на плажа се класифицират като дребно, средно и едрозърнести, като средния им диаметър е съответно 0.22; 0.36 и 0.67 mm. Дребнозърните пясъци са разпространени най-вече в петата на плажа. Към средата по широко разпространение имат среднозърните, а при водната линия освен среднозърнест, на места е отложен и едрозърнест пясък. Пясъчните отложения на плажа се характеризират с високо съдържание на тежки минерали, представени най-вече от минерала магнетит. През периода 1975 - 1983 г. е установена възходяща тенденция на натрупване на тежки минерали по плажа. За посочения период е констатирано колебание в съдържанието на тежката фракция, изразено в намаляване на съдържанието ѝ в тилната част на профила и повишаването ѝ към водната линия. Максималното съдържание в тила е до 50 %, при водната линия до 70 %. Именно това високо съдържание определя тъмното до черно оцветяване на пясъка, изграждащ плажовата ивица.

В прилежащия към плажа подводен брегови склон преобладаващо разпространение имат дребнозърните до прахово дребнозърните пясъци, които са отложени от водната линия до 1000 m навътре в морето, в северна посока и до 450 - 500 m в централната част. След два метра дълбочина тези пясъци са обрасли с водорасли. След дребнозърните и прахови пясъци в дълбочина следват натрошени и цели мидени черупки с пясъчлива среднозърната фракция, които преминават в пясъчлива тиня, а на по-големите дълбочини - в тиня. Като цяло

подводният брегови склон се характеризира със спокоен релеф и постепенно увеличение на дълбочините от водната линия навътре. Изключения в това отношение прави най-югозападната част, близо до нос Лакна. Там релефът на подводния брегови склон е усложнен от разкриващите се коренни скали, блокове и валуни, чието разпространение започва от водната линия и с известни прекъсвания продължава до големи дълбочини. Разпределението на наклоните между 0 - 1; 1 - 2; 2 - 3-метровите изобати е показано в таблица 2, от която се вижда, че до 1 метър дълбочина средния наклон в междубунните пространства е 0.03 до 0.05, като по-големи са наклоните в централната и югозападна част на подводния склон. Същата тенденция се запазва и между 1-ва и 2-ра и между 2-ра и 3-та изобата, като между 1 и 2 m дълбочина наклоните се изменят от 0.01 до 0.04, а между 2 и 3 m дълбочина те се изменят от 0.01 до 0.03. Плавното изменение на наклоните и особено ниските им стойности пред къмпинга (между буни 1 и 10) правят подводния брегови склон подходящ и безопасен за къпане.

Върху динамиката на плажовата ивица определящи фактори се явяват: експозицията и разчленеността на бреговата линия вълновото въздействие, подхранването с плажообразуващ материал, характера на подводния брегови склон и изградените буни. За установяване тенденцията в развитието на плажа са съпоставени водни линия заснети през 1958, 1990 и 1993 година. Анализът от съпоставянето на водните линии показва, че за период от 32 години (1958 - 1990) плажовата ивица е намаляла средно с 31.6 m, което представлява средно 1.0 m/y. За 35 години (1958 - 1993) това намаление е съответно 26.3 m и 0.75 m/y. Установената отрицателна тенденция в развитието на този акумулативен участък се отнася за цялата му дължина и вероятно тя е

**Таблица 2. Наклоните в подводния склон**

Години		1990	1993	1990	1993	1990	1993
Между буни	Профил №	0-1		1-2		2-3	
23-24	26	-	0.06	-	0.01	-	0.01
1-2	1	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
2-3	2	0.04	0.035	0.01	0.02	0.01	0.01
3-4	3	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01
4-5	4	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01
5-6	5	0.04	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01
6-7	6	0.04	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01
7-8	7	0.03	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02
8-9	8	0.04	0.06	0.03	0.03	0.02	0.015
9-10	9	0.04	0.06	0.02	0.03	0.02	0.02
10-11	10	0.05	0.05	0.03	0.03	0.02	0.01
11-12	11	0.04	0.06	0.03	0.03	0.01	0.015
12-13	12	0.05	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02
13-14	13	0.04	0.05	0.03	0.03	0.01	0.01
14-15	14	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.015
15-16	15	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.02
16-17	16	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.02
17-18	17	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.025
18-19	18	0.05	0.05	0.04	0.04	0.02	0.03
19-20	19	0.04	0.045	0.04	0.05	0.03	0.03
20-21	20	0.05	0.05	0.04	0.05	0.03	0.03
21-22	21	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03

**Таблица 3. Изменението на средния диаметър d и коефициента на сортировка K на пясъчните отложения пред къмпинг "Европа"**

Профил N / год	При водна линия				На дълбочина 1 m			
	1974	1993	1974	1993	1974	1993	1974	1993
	Ср. диаметър		Разнозърнестост		Ср. диаметър		разнозърнестост	
27/74=1/93	0.18	0.49	1.90	3.65	0.128	0.14	1.54	2.00
24/74=2/93	0.29	0.71	2.50	5.31	0.16	0.15	1.63	1.88
21/74=3/93	0.32	0.49	2.12	3.93				
18/74=4/93	0.30	0.65	2.80	6.29	0.20	0.14	1.78	1.88
16/74=5/93	0.31	0.48	2.40	7.50	0.135	0.12	1.76	1.84
14/74=6/93	0.16	0.31	1.80	4.50	0.15	0.14	2.12	1.32
11/74=7/93	0.16	0.31	1.89	3.41	0.16	0.15	3.07	2.06
8/74=8/93	0.22	0.66	2.11	2.68	0.195	0.12	2.40	1.50
5/74=9/93	0.20	0.31	2.00	2.77	0.18	0.13	3.00	1.64
2/74=10/93	0.25	0.35	2.30	4.10	0.175	0.14	3.16	1.81

главната причина за извършеното през 60-те години интензивно строителство на пясъкозадържащи съоръжения от типа буни. Сравнението на тахиметричните снимки от последните три години (1990 - 1993) показва, че тази отрицателна тенденция в развитието на плажа се запазва, макар и с значително по-малка скорост. Това сравнение е направено само за района с изградените буни и показва, че тяхното действие е недостатъчно ефективно, дължащо се на малката им дължина и дълбочина, до която достигат, както и на дефицита в подхранването с пясъчен материал. В потвърждение на това твърдение се явява и тенденцията в увеличаването на наклоните в подводния склон между водната линия, 1-ва и 2-ра

изобати (табл. 2). Осезателно изменение на наклоните в подводния склон се установява в периода 1974 - 1993 година (табл. 4) Съпоставяйки ситуационното разположение на изобатите за този период от фиг. 1 се вижда, че 1-ва и 2-ра изобати значително са се приближили до бреговата линия, с което подводния брегови склон чувствително се е удълбочил. Ако проследим изменението на средния диаметър на пясъците, показано в таблица 3, за същият период ще забележим, че при водната линия той се е увеличил, а в подводния склон се наблюдава тенденция на намаление.

Резултатите от анализа показват, че в изследвания участък е настъпило на плажа, удълбочаване на прилежащия подводен

**Таблица 4. Наклони на съпоставими профили на подводния склон пред къмпинг "Европа"**

Профили	години	от 1.0 до 0.0	от 0.0 до -0.5	от -0.5 до -1.0	от -1.0 до -1.5	от -1.5 до -2.0
		m	m	m	m	m
27	1974	0.043	0.006	0.002		
1	1993	0.217	0.070	0.027		
24	1974	0.031	0.020	0.012		
2	1993	0.107	0.063	0.027		
21	1974	0.055	0.016	0.001		
3	1993	0.062	0.063	0.028		
18	1974	0.068	0.020	0.004		
4	1993	0.240	0.063	0.037		
16	1974	0.037	0.017	0.013	0.020	0.019
5	1993	0.182	0.083	0.035	0.023	0.018
14	1974	0.035	0.013	0.009		
6	1993	0.200	0.125	0.034		
11	1974	0.029	0.014	0.020	0.021	
7	1993	0.142	0.083	0.035	0.028	
8	1974	0.034	0.011	0.013	0.013	
8	1993	0.286	0.090	0.050	0.044	
5	1974	0.037	0.020	0.010	0.008	
9	1993	0.178	0.100	0.038	0.032	
2	1974	0.034	0.013	0.015	0.012	
10	1993	0.142	0.055	0.041	0.037	
1	1975	0.053	0.013	0.011	0.012	
12	1993	0.100	0.063	0.06	0.012	
2	1975	0.083	0.029	0.009	0.010	
14	1993	0.071	0.071	0.063	0.041	
3	1975	0.076	0.055	0.050	0.050	0.015
16	1993	0.143	0.071	0.027	0.050	0.050
4	1975	0.052	0.017	0.029	0.022	0.023
18	1993	0.167	0.063	0.045	0.045	0.045
5	1975	0.083	0.019	0.020	0.021	0.018
20	1993	0.118	0.083	0.055	0.050	0.050
6	1975	0.050	0.029	0.020	0.017	
22	1993	0.167	0.050	0.025	0.035	

брегови склон в обсега на съоръженията до 2 m дълбочина. Това удълбочаване се е отразило неблагоприятно върху развитието, като е предизвикало намаляване на площи му. Този негативен процес в развитието на подводния брегови склон вероятно се дължи на отрицателния ефект от изградените хидротехнически съоръжения, на дефицит в подхранването с плажообразуващ материал, на повишението на морското ниво вследствие парниковия ефект в съчетание с ветровълновата обстановка и изтриването на плажообразуващия материал.

Към настоящият момент, като особено важни за страната задачи се явяват изясняване въздействието на изгражданите съоръжения върху общия стабилитет на бреговата зона и съхранението на брега от разрушителното въздействие на морското вълнение. Решаването на тези задачи ще определи възможността за прогнозиране стабилитета и развитието на плажовете и прилежащите акватории в близките години, възможността за тяхната експлоатация за рекреационни нужди, както и евентуалните мерки и срокове за тяхното стабилизиране или възстановяване.

## Литература

Д а ч е в , В ., Ж . Ч е р н е в а , 1979.  
Надлъжнобрегово преместване на наносите в бреговата зона на Българското Черноморие между нос Сиврибурун и Бургаски залив, – Океанология (С), № 4, 30 - 41.  
Н и к о л о в , Х ., В . Т р и ф о н о в , Н .  
Д и м и т р о в а , Г . С т о е в , 1985.  
Развитие на плажовите ивици по

Българското Черноморско крайбрежие. Океанология (С), №14, 58-62.  
П е й ч е в , В ., Н . А н д р е е в а , 1998.  
Райониране на Българското Черноморско крайбрежие по морфодинамични системи. Брегоукрепване и дълготрайно стабилизиране на склонове на Черноморското крайбрежие. Академично издателство Проф. Марин Дринов, 85 - 90.

## Some negative trends in the development of the underwater slope in front of the beach of camp Europe

*Hristo Nikolov, Mariya Mutafova*

### (Summary)

Besides their role as a recreational resource the Bulgarian Black Sea beaches appear also as a peculiar buffer preventing coastal destruction caused by the wave impact. The recent data available in the Institute of Oceanology show that about 54 % from the total 63 beaches have decreased in area for the last 25-30 years. During these years the construction of hydrotechnical facilities like groins gains impetus which has changed the hydrodynamical regime and the dynamics of the beach creating material. A number of negative processes occurred as disturbance of the long-shore sand transport (Golden Sands and Akutino), increase of the abrasive processes in the neighbouring sites and beaches (beach Journalist and Akutino), disturbance in the total dynamic equilibrium of the coastal zone and underwater coastal slope (Golden Sands, Pomorie and camp Europe). Conditions for development of different negative hydro- and lithodynamical processes were created. These phenomena provoke disputes on the effectiveness of the coastal protection activities. The random investigations conducted in the Institute of Oceanology by Nikolov, Dachev, Keremedchiev during 80-ies and 90-ies indicate both positive and negative development in the hydro- and lithodynamical processes but up to now purposeful regime

investigations of these processes have not been carried out. Some of the investigations conducted by D a c h e v, N i k o l o v (1977), D a c h e v, C h e r n e v a (1979), N i k o l o v (1980) are concerned with the problems of the long-shore sand transport and the state of the beaches. Later on, N i k o l o v, S i m e o n o v a, M a r i n o v a t a l. (1985, 1988), N i k o l o v, K e r e m e d c h i e v (1990) dealt with the issues of coastal protection and beach development along the Bulgarian Black Sea coast whereupon a tendency of shortening of some of these beaches has been registered. Confusing fact appears to be that this phenomenon is accompanied by deepening of the underwater coastal slope in front of some beaches (Golden Sands Resort, Pomorie beaches and camp Europe) where second survey was carried out. The causes and the range of these processes are still not explained due to the lack of systematic measurements of the coastal underwater slope within and out of the zone of the existing marine structures. It is quite possible that such deepening of the underwater slope might also exist in front of other regions with marine structures for which there is not enough data available at present. Considering the fact that a significant number of our beaches decrease in area we have to look for the basic reasons of this unfavourable phenomenon which might lead to natural disasters in the near future such as an increase of the abrasive processes and activation of the land-sliding ones with unpredictable economical consequences.

The main purpose of the report is to point out the changes occurring in the beach adjacent underwater slope of camp Europe within the range of the existing marine structures. Investigations have been carried out by taxometric and levelling measurements of the beach and the underwater slope. Diving observations and bottom sediment sampling were also included.

The analysis shows that the sector studied exhibits up to 2 m depth depending on the adjacent underwater slope within the range of the marine structures. This deepening has caused an unfavourable impact on the beach which resulted in shortening of its area. This negative process is due to the unfavourable impact of the marine structures, the deficiency of beach nourishing material, sea level rise as a consequence of the "green-house" effect combined with wind-wave conditions and least but not last the exploitation of the beach resources.

*Постъпила на 01.10.2001 г.*