

## Survey and analysis on the content of metals in the sediments obtained after sea water electrolysis from the Black Sea and comparing the data with the content of metals in the sea water and those from the sediments of the Black Sea coastal zone of the Bulgarian coast

Chavdar Kamenarov & Plamen Kamenarov

**Abstract:** The paper presents a survey and an analysis on the content of metals in the sediments obtained after sea water electrolysis from the Black Sea and comparing the data with the content of metals in the sea water and those from the sediments of the Black Sea coastal zone of the Bulgarian coast.

**Keywords:** Brown’s gas, sea water, electrolysis, minerals, sediments.

Getting a huge amount of sludge during the electrolysis process to get Brown's gas, aroused curiosity, to see and understand what we got as a result of this technology. For this purpose, sufficient sludge was obtained in the extraction of Brown’s gas from seawater, some of which were sampled and analyzed in specialized accredited laboratories.

**Table 1.**

№ 1	Елементи 2	Размерност 3	Черно море 4
1	Алуминий <b>Al</b>	%	< 0,01
2	Антимон <b>Sb</b>	mg/kg	123±12
3	Арсен <b>As</b>	mg/kg	< 3
4	Барий <b>Ba</b>	mg/kg	< 5
5	Берилий <b>Be</b>	mg/kg	< 1
6	Бисмут <b>Bi</b>	mg/kg	57±6
7	Бор <b>B</b>	mg/kg	< 1
8	Ванадий <b>V</b>	mg/kg	153±15
9	Волфрам <b>W</b>	mg/kg	< 20
10	Галий <b>Ga</b>	mg/kg	20±2
11	Желязо <b>Fe</b>	%	18,74±0,37
12	Итрий <b>Y</b>	mg/kg	< 1
13	Кадмий <b>Cd</b>	mg/kg	< 1
14	Калай <b>Sn</b>	mg/kg	< 2
15	Калий <b>K</b>	mg/kg	3549±177
16	Калций <b>Ca</b>	%	0,45±0,02
17	Кобалт <b>Co</b>	mg/kg	259±26
18	Лантан <b>La</b>	mg/kg	< 1
19	Литий <b>Li</b>	mg/kg	4±0,4
20	Магnezий <b>Mg</b>	mg/kg	6864±343
21	Манган <b>Mn</b>	mg/kg	1699±85
22	Мед <b>Cu</b>	mg/kg	982±49
23	Молибден <b>Mo</b>	mg/kg	545±27
24	Натрий <b>Na</b>	mg/kg	54026±1080

№	Елементи	Размерност	Черно море
25	Никел Ni	mg/kg	25827±516
26	Олово Pb	mg/kg	8±1
27	Сребро Ag	mg/kg	< 1
28	Стронций Sr	mg/kg	76±8
29	Талий Tl	mg/kg	< 5
30	Телур Te	mg/kg	< 2
31	Титан Ti	mg/kg	< 5
32	Фосфор P	mg/kg	91±9
33	Хром Cr	mg/kg	68198±1363
34	Цинк Zn	mg/kg	119±12
35	Цирконий Zr	mg/kg	< 1

Now, these data obtained from the analysis of these sludge will be compared with the data obtained from the Basin Directorate - Varna, based on the quality of the sea water and the composition of the natural marine sediments at the bottom of the Black Sea. These studies have been carried out by the Basin Directorate - Varna in connection with the state policy on the construction of SOUTH FLOOR on the bottom of the Black Sea and its impact on the ecological environment.

**Table 2.** Quality of the water from the Black sea - to 20 m (2001)

№	Параметри	Мерна единица	Пролет	Есен
1	2	3	4	5
1	Живак Hg	mg/l	< 0,001	< 0,001
2	Кадмий Cd	mg/l	< 0,001	< 0,001
3	Олово Pb	mg/l	< 0,003	< 0,002
4	Цинк Zn	mg/l	< 0,001	< 0,001
5	Мед Cu	mg/l	< 0,008	0,007
6	Никел Ni	mg/l	< 0,002	< 0,002
7	Манган Mn	mg/l	0,004	0,001
8	Хром Cr	mg/l	< 0,001	< 0,001
9	Желязо Fe	mg/l	< 0,035	0,1
10	Селен Se	µg/l	16	3,5
11	Арсен As	µg/l	9	4
12	Молибден Mo	µg/l	2,9	< 2
13	Петролни въглеродороди	mg/l	0,04	0,8
14	Феноли	mg/l	0,009	0,002

First of all, the extremely low sodium content is about 5.4%. At the same time the content of sodium salt obtained by evaporation in Pomorie is about 97%.

Let us now give in tabular form the content of metals the sediments produced as a result of Brown's gas, compared to those in the natural sediments of the seabed formed over millions of years and their content in seawater.

1. Typically, V2 O5 contains from 0.1 to 0.2% V (1000 to 2000 mg / kg). The vanadium deposits in large industrial quantities are with GABRO associated with Magnesium vanadium titanium magnetite deposits with a total V2O5 content of 0, n% to 1% (< 1000 mg / kg).

2. The most important tungsten minerals are: tungsten, seelite, ferbene, honeycomb. The content of tungsten for stand-alone deposits should be above 1%, and for its obtaining from complex deposits - tens of parts per cent.

3. The main types of gallium ores are: gallium minerals contained in hydrothermal deposits, in lead-zinc deposits, gallium minerals are predominantly sphalerite containing gallium from 0.001% to 0.1%. In alunite deposits the content of gallium is relatively high. Gallium is contained in bauxite deposits. In addition, some sedimentary iron ore and mines contained a gallium of about 0.003% to 0.005%.

**Table 3.** Comparative table for the concentration of metals in the Black sea and Egg sea separations granted on the production of Brown’s gas, natural seeds and content in sea water

№	Elements	Dimensions	Black Sea – Sludges extracted with Brown’s Gas	Aegean Sea- Sludges extracted with Brown’s Gas	Black Sea natural sediments on seabed	Black Sea water with salinity approximately 1,8 %	World ocean with salinity 3,5%
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Aluminium Al	%	< 0,01	< 0,01	-	-	0,001 mg/l
2	Antimony Sb	mg/kg	123±12	124±12	-	-	-
3	Arsenic As	mg/kg	< 3	< 3	-	9 µg/l	0,0009 mg/l
4	Barium Ba	mg/kg	< 5	< 5	-	-	0,021 mg/l
5	Beryllium Be	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,0000006 mg/l
6	Bismuth Bi	mg/kg	57±6	33±3	-	-	0,00002 mg/l
7	Bor B	mg/kg	< 1	< 1	-	-	4,450 mg/l
8	Vanadium V	mg/kg	153±15 (0,0153%)	182±18 (0,0182%)	-	-	0,0019 mg/l
9	Tungsten W	mg/kg	< 20	< 20	-	-	0,000001 mg/l
10	Gallium Ga	mg/kg	20±2	22±2	-	-	0,00003 mg/l
11	Желязо Fe	%	18,74±0,37	11,37±0,23	-	< 0,035 mg/l	0,0066 mg/l
12	Yttrium Y	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,000026 mg/l
13	Cadmium Cd	mg/kg	< 1	< 1	-	< 0,001 mg/l	0,00011 mg/l
14	Tin Sn	mg/kg	< 2	< 2	-	-	0,00033 mg/l
15	Potassium K	mg/kg	3549±177	4997±250	-	-	411 mg/l
16	Calcium Ca	%	0,45±0,02	0,73±0,04	-	-	67,3 mg/l
17	Cobalt Co	mg/kg	259±26	170±17	-	-	0,00030 mg/l
18	Lanthanum La	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,0000029 mg/l
19	Lithium Li	mg/kg	4±0,4	8±1	-	-	0,170 mg/l
20	Magnesioa Mg	mg/kg	6864±343	10523±210	-	-	904 mg/l
21	Manganese Mn	mg/kg	1699±85	1167±58	-	0,004 mg/l	0,0004 mg/l
22	Copper Cu	mg/kg	982±49	611±31	10,93	< 0,008 mg/l	0,0009 mg/l
23	Molybdenum Mo	mg/kg	545±27	706±36	-	2,9 µg/l	0,01 mg/l
24	Sodium Na	mg/kg	54026±1080	77502±155	-	-	-

№	Elements	Dimensions	Black Sea – Sludges extracted with Brown’s Gas	Aegean Sea- Sludges extracted with Brown’s Gas	Black Sea natural sediments on seabed	Black Sea water with salinity approximately 1,8 %	World ocean with salinity 3,5%
25	Nickel Ni	mg/kg	25827±516	16092±322	20,27	< 0,002 mg/l	0,0066 mg/l
26	Lead Pb	mg/kg	8±1	90±9	19,98	< 0,003 mg/l	0,00003 mg/l
27	Silver Ag	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,00011 mg/l
28	Strontium Sr	mg/kg	76±8	131±13	-	-	0,000013 mg/l
29	Thalium Tl	mg/kg	< 5	< 5	-	-	-
30	Tellurium Te	mg/kg	< 2	< 2	-	-	-
31	Titanium Ti	mg/kg	< 5	< 5	-	-	0,001 mg/l
32	Phosphorus P	mg/kg	91±9	102±10	-	-	0,088 mg/l
33	Chromium Cr	mg/kg	68198±1363	67602±13525	15,49	< 0,001 mg/l	0,0002 mg/l
34	Zinc Zn	mg/kg	119±12	115±12	34,93-	< 0,001 mg/l	0,005 mg/l
35	Circonium Zr	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,000015 mg/l

From the data shown in the tables it is possible to compare the values of the content of some metals, which gives interest and curiosity.

For example, the average content of CHROM in the natural sediments of the Black Sea is 15,49 mg / kg or 0,001549%, and the CHROM content of the BRAM gas produced from BLACK SEA water is: 68198 ± 1363 mg / kg or this is 6.198%.

#### **Just for BLACK SEA**

This means that the content of CHROM in the sludge resulting from the extraction of BRAUN GAS is: 68198: 15,49 = 4402,71 times higher than in natural sediments. The content of NICKEL is similar: In natural sediments, the average content is 20.27 mg / kg or 0.0027% and in the sludge obtained from BRAUN GAS is: 25827 ± 516 mg / kg, or 2,582%, i. 25827: 20,27 = 1274,149 times higher than natural sediments.

**About Copper Cu:** The natural sediment is: 10.94 mg / kg or 0.00109% In the Brown gas sludge: 982 ± 49 mg / kg or 0.0982% The ratio is: 982: 10.94 = 89.76 times higher **For Zinc Zn:** The natural sediment is: 34.93 mg / kg or 0.00349% In the Brown gas sludge: 119 ± 12 mg / kg or 0.0119% The ratio is: 119: 34.93 = 3.4 times higher For the rest of the other 35 elements, we have data, but only from the Brown gas sludge. For the remaining 31 elements of the table, there is no published data on the content of metals in natural sediments. But the expectations are to be similar, i.e. the content of metals in the Brown gas sludge exceeded those of natural sediments many times.

Since there is no data on the content of metals in natural sediments at the bottom of the Aegean Sea, we can only draw conclusions on the basis of the data obtained from the analysis of sludge obtained from the extraction of Brown gas from water taken from the Aegean Sea, from Alexandroupolis.

Only from sludge from sea water from the Aegean Sea

About CHROME

The content is 67602 ± 13525 mg / kg or 6.7602%

About NICKEL

The content is  $16092 \pm 322$  mg / kg or 1.609%

About COPPER

The content is:  $611 \pm 31$  mg / kg or 0.0611%

For ZINC

The content is:  $115 \pm 12$  mg / kg or 0.0115%

Now, let's compare the results of the laboratory analyzes of the sludge from the Brown's Gas extraction from the waters taken from the Black and Aegean Seas.

About CHROME

Black Sea:  $68198 \pm 1363$  mg / kg

Aegean Sea:  $67602 \pm 13525$  mg / kg

The ratio is:  $68198: 67602 = 1.0088$  times the sludge of the Black Sea is rich

About NICKEL

Black Sea:  $25827 \pm 516$  mg / kg or 2.58%

Aegean Sea:  $16092 \pm 322$  mg / kg or 1.609%

The ratio is  $25827: 16097 = 1.604$  times richer the sludge of Black Sea water

About Copper

Black Sea:  $982 \pm 49$  mg / kg or 0,0982%

Aegean Sea:  $611 \pm 31$  mg / kg or 0.0611%

The ratio is:  $982: 611 = 1.607$  times richer the sludge of Black Sea water

For ZINC

Black Sea:  $119 \pm 12$  mg / kg or 0,0119%

Aegean Sea:  $115 \pm 12$  mg / kg or 0.0115%

The ratio is:  $119: 115 = 1,034$  times richer in the Black Sea sludge

### **Conclusion**

Of the many experiments and observations conducted in laboratory conditions, the following is noticed:

1. The process of bubbling is a flotation of mechanical impurities in seawater.
2. In the process of separating Brown's gas, atomic hydrogen and oxygen, although one is a strong reducing agent and the other strong oxidizer, act as a catalyst for the process.
3. Under an electric field associated with a current flow, hydrogen and oxygen extract the metal ions from the water.
4. The electric field and current flowing down the atomic hydrogen and oxygen are chemically bonded to the metal ions, and they are released as metal compounds in the form of various carbonates, chlorides, sulphides, and so forth. and separated as a bubbling foam.
5. Separation of different metallic compounds from water is stimulated by bubbling hydrogen and oxygen.
6. The forced water-electrolyte circulation in the bottom-up direction additionally helps to remove or prevent sticking of the gas bubbles to the electrolytic plates, thereby greatly improving the electroconductivity of the water-electrolyte.

### **References**

1. Protocol № 9738 / 1.06.2015 of EUROTTEST - Sofia for analysis on request № 969 / 29.05.2015 with samples - sample № 1 with laboratory № 1510074 taken from the Black Sea in the water area South of Burgas and sample № 2 with laboratory no. 1510075 taken from the Aegean Sea

## Изследване и анализ на съдържанието на метали в утайките, получени след електролиза на морска вода от Черно море, и сравняване на данните със съдържането на метали в морската вода и тези от седиментите на прибрежната зона на Черно Море към българския бряг

Чавдар Каменаров, Пламен Каменаров

Получаването на огромно количество утайки по време на процеса на електролиза за получаване на Браунов газ, възбуди любопитството, да видим и разберем какво сме получили в резултат на тази технология. За тази цел бяха получени в достатъчно количество утайки при добив на Браунов газ от морска вода, като част от тях бяха взети проби и дадени за анализ в специализирани акредитирани лаборатории.

**Таблица 1.** Концентрация на метали в утайките на Черно и Егейско морета, получени при добив на браунов газ

№	Елементи	Размерност	Черно море
1	2	3	4
1	Алуминий <b>Al</b>	%	< 0,01
2	Антимон <b>Sb</b>	mg/kg	123±12
3	Арсен <b>As</b>	mg/kg	< 3
4	Барий <b>Ba</b>	mg/kg	< 5
5	Берилий <b>Be</b>	mg/kg	< 1
6	Бисмут <b>Bi</b>	mg/kg	57±6
7	Бор <b>B</b>	mg/kg	< 1
8	Ванадий <b>V</b>	mg/kg	153±15
9	Волфрам <b>W</b>	mg/kg	< 20
10	Галий <b>Ga</b>	mg/kg	20±2
11	Желязо <b>Fe</b>	%	18,74±0,37
12	Итрий <b>Y</b>	mg/kg	< 1
13	Кадмий <b>Cd</b>	mg/kg	< 1
14	Калай <b>Sn</b>	mg/kg	< 2
15	Калий <b>K</b>	mg/kg	3549±177
16	Калций <b>Ca</b>	%	0,45±0,02
17	Кобалт <b>Co</b>	mg/kg	259±26
18	Лантан <b>La</b>	mg/kg	< 1
19	Литий <b>Li</b>	mg/kg	4±0,4
20	Магнезий <b>Mg</b>	mg/kg	6864±343
21	Манган <b>Mn</b>	mg/kg	1699±85
22	Мед <b>Cu</b>	mg/kg	982±49
23	Молибден <b>Mo</b>	mg/kg	545±27
24	Натрий <b>Na</b>	mg/kg	54026±1080
25	Никел <b>Ni</b>	mg/kg	25827±516
26	Олово <b>Pb</b>	mg/kg	8±1
27	Сребро <b>Ag</b>	mg/kg	< 1

№	Елементи	Размерност	Черно море
28	Стронций Sr	mg/kg	76±8
29	Талий Tl	mg/kg	< 5
30	Телур Te	mg/kg	< 2
31	Титан Ti	mg/kg	< 5
32	Фосфор P	mg/kg	91±9
33	Хром Cr	mg/kg	68198±1363
34	Цинк Zn	mg/kg	119±12
35	Цирконий Zr	mg/kg	< 1

Сега, тези получени данни от анализа на тези утайки ще сравним с данните получени от Басейновата Дирекция – Варна, направени върху качеството на морската вода и състава на естествените морски седименти на дъното на Черно море. Тези изследвания Басейновата Дирекция – Варна е извършила във връзка с държавната политика по построяване на ЮЖЕН ПОТОК по дъното на Черно море и за неговото въздействие върху екологичната среда.

**Таблица 2.** Качество на черноморската вода – до 20 м. (2001)

№	Параметри	Мерна единица	Пролет	Есен
1	2	3	4	5
1	Живак Hg	mg/l	< 0,001	< 0,001
2	Кадмий Cd	mg/l	< 0,001	< 0,001
3	Олово Pb	mg/l	< 0,003	< 0,002
4	Цинк Zn	mg/l	< 0,001	< 0,001
5	Мед Cu	mg/l	< 0,008	0,007
6	Никел Ni	mg/l	< 0,002	< 0,002
7	Манган Mn	mg/l	0,004	0,001
8	Хром Cr	mg/l	< 0,001	< 0,001
9	Желязо Fe	mg/l	< 0,035	0,1
10	Селен Se	µg/l	16	3,5
11	Арсен As	µg/l	9	4
12	Молибден Mo	µg/l	2,9	< 2
13	Петролни въглеводороди	mg/l	0,04	0,8
14	Феноли	mg/l	0,009	0,002

Първо, което се набива на очи е изключителното ниско съдържание на натрий – около 5,4%. В същото време съдържанието на натрий в морската сол получена чрез изпаряване в Поморие, е около 97%.

Нека сега дадем в табличен вид съдържанието на метали в утайките получени в резултат от Брауновия газ, сравнени с тези в естествените седименти на морското дъно формиращи в продължение на милиони години и съдържанието им в морската вода.

**Таблица 3.** Сравнителна таблица за концентрацията на метали в утайките на Черно и Егейско море, отделени при добив на браунов газ, естествени седименти и съдържание в морската вода

№	Елементи	Размерност	Черно Море в утайки получени при получаване на Браунов Газ	Егейско Море в утайки получени при получаване на Браунов Газ	Черноморски естествени седименти на морското дъно	В Черно морска вода със соленост около 1,8 %	В световния океан със соленост 3,5%
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Алуминий <b>Al</b>	%	< 0,01	< 0,01	-	-	0,001 mg/l
2	Антимон <b>Sb</b>	mg/kg	123±12	124±12	-	-	-
3	Арсен <b>As</b>	mg/kg	< 3	< 3	-	9 µg/l	0,0009 mg/l
4	Барий <b>Ba</b>	mg/kg	< 5	< 5	-	-	0,021 mg/l
5	Берилий <b>Be</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,0000006 mg/l
6	Бисмут <b>Bi</b>	mg/kg	57±6	33±3	-	-	0,00002 mg/l
7	Бор <b>B</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	4,450 mg/l
8	Ванадий <b>V</b>	mg/kg	153±15 (0,0153%)	182±18 (0,0182%)	-	-	0,0019 mg/l
9	Волфрам <b>W</b>	mg/kg	< 20	< 20	-	-	0,000001 mg/l
10	Галий <b>Ga</b>	mg/kg	20±2	22±2	-	-	0,00003 mg/l
11	Желязо <b>Fe</b>	%	18,74±0,37	11,37±0,23	-	< 0,035 mg/l	0,0066 mg/l
12	Итрий <b>Y</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,000026 mg/l
13	Кадмий <b>Cd</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	< 0,001 mg/l	0,00011 mg/l
14	Калай <b>Sn</b>	mg/kg	< 2	< 2	-	-	0,00033 mg/l
15	Калий <b>K</b>	mg/kg	3549±177	4997±250	-	-	411 mg/l
16	Калций <b>Ca</b>	%	0,45±0,02	0,73±0,04	-	-	67,3 mg/l
17	Кобалт <b>Co</b>	mg/kg	259±26	170±17	-	-	0,00030 mg/l
18	Лантан <b>La</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,0000029 mg/l
19	Литий <b>Li</b>	mg/kg	4±0,4	8±1	-	-	0,170 mg/l
20	Магнезий <b>Mg</b>	mg/kg	6864±343	10523±210	-	-	904 mg/l
21	Манган <b>Mn</b>	mg/kg	1699±85	1167±58	-	0,004 mg/l	0,0004 mg/l
22	Мед <b>Cu</b>	mg/kg	982±49	611±31	10,93	< 0,008 mg/l	0,0009 mg/l
23	Молибден <b>Mo</b>	mg/kg	545±27	706±36	-	2,9 µg/l	0,01 mg/l
24	Натрий <b>Na</b>	mg/kg	54026±1080	77502±155	-	-	-
25	Никел <b>Ni</b>	mg/kg	25827±516	16092±322	20,27	< 0,002 mg/l	0,0066 mg/l
26	Олово <b>Pb</b>	mg/kg	8±1	90±9	19,98	< 0,003 mg/l	0,00003 mg/l
27	Сребро <b>Ag</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,00011 mg/l

№	Елементи	Размерност	Черно Море в утайки получени при получаване на Браунов Газ	Егейско Море в утайки получени при получаване на Браунов Газ	Черноморски естествени седименти на морското дъно	В Черно морска вода със соленост около 1,8 %	В световния океан със соленост 3,5%
28	Стронций <b>Sr</b>	mg/kg	76±8	131±13	-	-	0,000013 mg/l
29	Галий <b>Tl</b>	mg/kg	< 5	< 5	-	-	-
30	Телур <b>Te</b>	mg/kg	< 2	< 2	-	-	-
31	Титан <b>Ti</b>	mg/kg	< 5	< 5	-	-	0,001 mg/l
32	Фосфор <b>P</b>	mg/kg	91±9	102±10	-	-	0,088 mg/l
33	Хром <b>Cr</b>	mg/kg	68198±1363	67602±13525	15,49	< 0,001 mg/l	0,0002 mg/l
34	Цинк <b>Zn</b>	mg/kg	119±12	115±12	34,93-	< 0,001 mg/l	0,005 mg/l
35	Цирконий <b>Zr</b>	mg/kg	< 1	< 1	-	-	0,000015 mg/l

<sup>1</sup> Обикновено е V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> съдържащ от 0,1 до 0,2 % V(1000 до 2000 mg/kg). Ванадиевите находища в големи промишлени количества са с ГАБРО свързани с магмени ванадий-титан магнетитови находища с общо съдържание на V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> от 0,n% до 1%(< 1000 mg/kg).

<sup>2</sup> Най-важните волфрамови минерали са: волфрамит, шеелит, фербенит, хюбнерит. Съдържанието на волфрам за самостоятелни находища трябва да е над 1 %, а за получаването му от комплексни находища-десетки части от процента.

<sup>3</sup> Основните видове галиеви руди са: галиеви минерали, съдържащи се в хидротермални находища, в оловно-цинкови находища, галиеви минерали са предимно сфалерит, съдържащ галий от 0.001% до 0.1%. В alunite депозити съдържанието на галий е относително висока. Галий се съдържа в бокситови находища. В допълнение, някои седиментни от утаечна желязна руда и мини се съдържа галий около 0,003% до 0,005%.

От показаните данни в таблиците може да се сравнят стойностите на съдържанието на някои метали, което буди интерес и любопитство.

Така например средното съдържание на ХРОМ в естествените седименти на Черно море е 15,49 mg/kg или 0,001549%, а съдържанието на ХРОМ в утайките получени при получаване на БРАУНОВ ГАЗ от водата на ЧЕРНО МОРЕ е: 68198± 1363 mg/kg или това прави 6,198%.

#### Само за ЧЕРНО МОРЕ

Това означава че съдържанието на ХРОМ в утайките получени в резултат на добив на БРАУНОВ ГАЗ е:

68198 : 15,49 = 4402,71 пъти по-високо в сравнение с това в естествените седименти.

Съдържанието на НИКЕЛ е подобно:

В естествените седименти средното съдържание е 20,27 mg/kg или 0,0027%,

а в утайките получени от БРАУНОВ ГАЗ е: 25827±516 mg/kg, или 2,582%, т.е.

25827 : 20,27 = 1274,149 пъти по-високо в сравнение с естествените седименти

За Мед Cu:

В естествените седименти е: 10,94 mg/kg или 0,00109%

В утайките от Браунов газ е : 982±49 mg/kg или 0,0982%

Съотношението е:

982 : 10,94 = 89,76 пъти по-високо

За Цинк Zn:

В естествените седименти е: 34,93 mg/kg или 0,00349 %

В утайките от Браунов газ :  $119 \pm 12$  mg/kg или 0,0119%

Съотношението е:  $119 : 34,93 = 3,4$  пъти по-високо

За останалите други елементи от общо 35 имаме получени данни, но само от утайките получени с Браунов газ. За останалите 31 елемента от таблицата, няма публикувани данни за съдържанието на метали в естествените седименти. Но очакванията са да бъдат подобни, т.е. съдържанието на метали в утайките от Браунов газ да надвишават многократно тези от естествените седименти.

Тъй като липсват данни за съдържанието на метали в естествените седименти по дъното на Егейско море, то можем да направим изводи само на базата на данните получени от анализа на утайките, получени при добив на Браунов газ от вода, взета от акваторията на Егейско море, южно от Александруполис.

Само от утайки получени от морска вода от ЕГЕЙСКО МОРЕ

За ХРОМ

Съдържанието е:  $67602 \pm 13525$  mg/kg или 6,7602%

За НИКЕЛ

Съдържанието е:  $16092 \pm 322$  mg/kg или 1,609 %

За МЕД

Съдържанието е:  $611 \pm 31$  mg/kg или 0,0611%

За ЦИНК

Съдържанието е:  $115 \pm 12$  mg/kg или 0,0115 %

Сега, нека сравним резултатите от лабораторните анализи на утайките получени при добив на Браунов Газ от води взети от Черно и Егейско морета.

За ХРОМ

Черно море:  $68198 \pm 1363$  mg/kg

Егейско море:  $67602 \pm 13525$  mg/kg

Съотношението е:  $68198 : 67602 = 1,0088$  пъти по богати са утайките на Черноморската вода

За НИКЕЛ

Черно море:  $25827 \pm 516$  mg/kg или 2,58%

Егейско море:  $16092 \pm 322$  mg/kg или 1,609%

Съотношението е  $25827 : 16097 = 1,604$  пъти по-богати са утайките на Черноморската вода

За МЕД

Черно море:  $982 \pm 49$  mg/kg или 0,0982 %

Егейско море:  $611 \pm 31$  mg/kg или 0,0611 %

Съотношението е:  $982 : 611 = 1,607$  пъти по-богати са утайките на Черноморската вода

За ЦИНК

Черно море:  $119 \pm 12$  mg/kg или 0,0119 %

Егейско море:  $115 \pm 12$  mg/kg или 0,0115 %

Съотношението е:  $119 : 115 = 1,034$  пъти по-богати са утайките на Черноморската вода

### **Изводи**

От многобройните експерименти и наблюдения, проведени в лабораторни условия се забелязва следното:

1. Процеса на барботиране е своеобразна флотация на механичните примеси в морската вода.

2. В процеса на отделяне на Браунов газ, атомарните водород и кислород, въпреки че единия е силен редуктор, а другия силен окислител, работят като катализатор на процеса.

3. В условията на електрическо поле свързано с протичане на ток, водорода и кислорода извличат металните йони от водата.

4. Електрическото поле и протичащия ток, възпрепятстват на атомарния водород и кислород да влезнат в химическа връзка с металните йони и същите се отделят, като съединения на металите под формата на разнообразни карбонати, хлориди, сулфиди и т.н. и се отделят, като барботираща пяна.

5. Сепарирането на различните метални съединения от водата се стимулира от барботиращия водород и кислород.

6. Принудителната циркулация на водата-електролит в посока отдолу нагоре, допълнително спомага за по-бързо отделяне или недопускане залепване на газовите мехури до електролизните плочи, с което рязко се подобрява и електропроводимостта на водата-електролит.

**Библиографска справка:**

1. Протокол № 9738/1.06.2015 г.на ЕВРОТЕСТ – София за анализ по заявка № 969/29.05.2015 с дадени проби – проба № 1 с лабораторен № 1510074 взета от Черно море в акваторията Южно от Бургас и проба № 2 с лабораторен № 1510075 взета от Егейско море в акваторията западно от Александрополис, взети от авторите на публикацията.