

Z pomiarów termicznych Bałtyku

Cz. III.

[Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930]

Napisał

KAZIMIERZ DEMEL

(z tablicą)

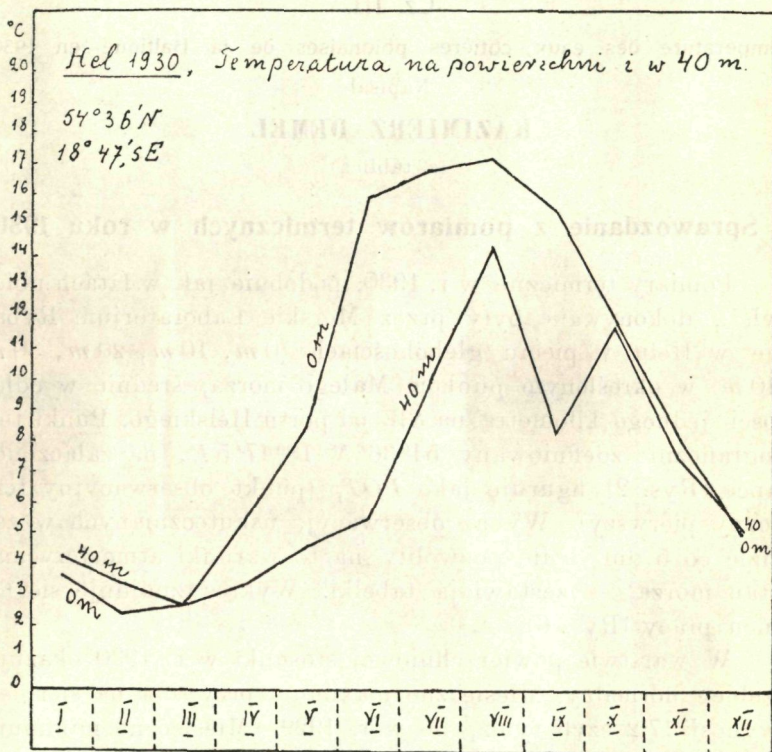
1. Sprawozdanie z pomiarów termicznych w roku 1930.

Pomiary termiczne w r. 1930, podobnie jak w latach ubiegłych¹⁾, dokonywane były przez Morskie Laboratorium Rybackie w Helu w pięciu głębokościach (0 m, 10 m, 20 m, 30 m i 40 m) w określonym punkcie Małego morza, średnio w odległości jednego kilometra na SW od portu Helskiego. Punkt ten geograficznie zdefiniowany 54°36' N 18°47'5 E, na załączonej mapce (Rys. 2) figuruje jako POT_1 (punkt obserwacyjny termiczny pierwszy). Wykaz obserwacji, uskutecznianych w zasadzie co 5 dni, o ile pozwoliły na to warunki atmosferyczne i stan morza, — zestawiają tabelki. Wykres znajduje się na końcu pracy (Rys. 6).

W warstwie powierzchniowej stosunki w r. 1930 okazują przebieg normalny. Miesięczne maximum przypada na sierpień i wynosi 17,2 czyli tyleż, ile w r. 1929. Miesięczne minimum powierzchniowe mamy w lutym, wynosi ono 2,4, czyli prawie o trzy stopnie więcej niż w r. 1929 (−0,5) i jest wogóle najwyższe za okres czterech lat mierzonych, co też najwidoczniej pozostaje w związku z wyjątkowo łagodną, niemal śródziemnomorską, zimą w r. 1929—1930. — Średnia amplituda roczna dla wód powierzchniowych (różnica między średnią sierpnia i lutego) wynosi 14,8, jest więc o 2,9 mniejszą niż w surowym,

¹⁾ Z pomiarów termicznych Bałtyku, „Kosmos“ t. 54, Lwów 1929.— Z pomiarów termicznych Bałtyku, cz. II, Kosmos“ t. 55, Lwów 1930.

o grenlandzkiej zimie, roku 1928—1929. Dla innych głębokości średnia amplituda jest oczywiście jeszcze mniejsza i wynosi dla 10 m 14,4, dla 20 m 14,1, dla 30 m 13,8, dla 40 m 13,6, przyczem dla tych głębokości od 10—40 m średnie miesięczne minima przypadają nie na luty jak dla powierzchni, lecz na marzec. Maksymalną temperaturę na powierzchni 18,6 notowano 5 lipca 1930, minimalną 1,8 25 lutego 1930, oczywiście



Rys. 1.

Wykres ilustrujący średnie miesięczne temperatury na powierzchni i w 40 m głębokości przy Helu w r. 1930.

również na powierzchni. — Proste uwarstwienie termiczne widzimy od kwietnia po listopad. Odwrócone trwa przez styczeń, luty, ponownie zjawiając się dopiero w grudniu.

Szczególnie ciekawy przebieg okazuje krzywa dla 40 m głębokości (Wykres na Rys. 1). We wrześniu jej średnia mie-

sięczna wykazuje zaledwie 8,2, gdy w następnym miesiącu, w październiku średnia miesięczna dla tej samej głębokości wynosi 11,8, czyli o 3,6 więcej niż we wrześniu. Ta wyjątkowo niska temperatura września spowodowana była pośrednio obfitością wiatrów *E* i *S*, poczynając od *NE* do *SSW*, negatywnych¹⁾, które w ogólnym bilansie miesięcznym dały w Helu 63%, czyli znaczną przewagę nad normalnie dominującymi w tym czasie wiatrami zachodnimi. Negatywne wiatry wraz z prądami, wyprowadzającymi zwierzchnie wody zatoki, spodem podprowadzały zimne wody głębi Gdańskiej, które nieustannie obniżały na naszym punkcie temperaturę w głębszych warstwach.

Styczeń 1930 *Janvier*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
4/I. 30	4,3	4,1	4,1	4,9	4,8
10/I. 30	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3
15/I. 30	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0
20/I. 30	3,6	3,6	3,6	3,9	4,1
25/I. 30	3,3	3,8	3,8	3,9	4,1
30/I. 30	2,9	3,4	3,4	3,6	3,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	3,7	3,8	3,8	4,0	4,2

Luty 1930 *Février*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/II. 30	2,9	3,0	3,7	3,8	3,9
10/II. 30	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
15/II. 30	2,1	2,0	1,9	2,4	2,8
20/II. 30	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7
25/II. 30	1,8	2,0	2,4	2,8	3,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,4	2,5	2,7	3,0	3,3

¹⁾ Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu, Przyroda i Technika zeszyt X. Lwów 1929.

Marzec Mars

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/III. 30	2,6	2,1	2,6	2,7	2,7
6/III. 30	2,5	2,1	2,7	2,4	2,6
10/III. 30	2,7	2,1	2,1	2,1	2,4
15/III. 30	2,5	2,6	2,4	2,3	2,3
20/III. 30	2,6	2,4	2,4	2,4	2,6
25/III. 30	2,8	2,5	2,5	2,5	2,6
31/III. 30	3,4	2,9	2,8	2,8	2,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7

Kwiecień 1930 Avril

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
7/IV. 30	3,5	3,1	2,9	2,9	2,8
10/IV. 30	5,0	3,2	3,2	3,2	3,0
15/IV. 30	4,9	3,2	3,2	3,1	3,0
22/IV. 30	5,9	4,2	4,0	3,8	3,5
25/IV. 30	7,0	4,4	4,0	3,6	3,5
30/IV. 30	6,2	5,4	5,5	5,2	4,2
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	5,4	3,9	3,8	3,6	3,3

Maj 1930 Mai

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/V. 30	7,0	6,3	5,7	4,0	3,8
10/V. 30	6,9	5,1	4,6	4,2	4,0
15/V. 30	7,2	5,7	5,5	5,2	5,0
20/V. 30	9,7	6,3	5,6	4,8	4,1
26/V. 30	12,3	11,8	3,9	3,6	3,6
30/V. 30	9,6	8,2	8,2	7,7	7,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	8,5	7,2	5,6	4,9	4,7

Czerwiec 1930 *Juin*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VI. 30	12,3	9,4	5,9	4,1	3,5
10/VI. 30	13,0	9,8	9,7	9,4	9,3
16/VI. 30	14,4	12,3	7,6	5,2	4,1
21/VI. 30	18,5	17,2	16,6	3,6	3,5
26/VI. 30	16,2	12,7	10,4	8,1	7,0
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	15,9	12,3	10,0	6,1	5,5

Lipiec 1930 *Juillet*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/VII. 30	16,9	15,8	14,2	10,7	10,2
5/VII. 30	18,6	16,2	11,2	4,2	4,2
11/VII. 30	15,7	15,7	15,3	15,3	15,2
15/VII. 30	16,7	16,2	15,6	15,1	14,0
21/VII. 30	15,5	14,7	14,0	13,9	14,0
26/VII. 30	16,6	16,0	14,5	5,9	5,0
30/VII. 30	17,7	16,8	16,2	10,8	7,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	16,8	15,9	14,4	10,8	10,0

Sierpień 1930 *Août*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VIII. 30	18,1	16,7	16,0	9,2	5,0
11/VIII. 30	17,6	17,3	17,1	16,9	16,5
18/VIII. 30	16,8	16,5	16,5	15,7	15,7
20/VIII. 30	17,0	17,0	16,8	16,8	16,7
26/VIII. 30	16,5	16,6	16,6	16,5	16,0
30/VIII. 30	17,3	16,8	16,6	16,4	15,9
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	17,2	16,8	16,6	15,3	14,3

Wrzesień 1930 *Septembre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/IX. 30	16,5	16,3	16,2	16,2	16,2
10/IX. 30	16,2	16,3	16,3	10,7	8,4
15/IX. 30	16,0	16,0	13,5	7,0	5,7
20/IX. 30	14,7	14,6	9,6	5,8	5,6
25/IX. 30	14,9	13,8	5,4	4,6	4,6
30/IX. 30	14,9	14,4	12,2	9,6	8,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	15,5	15,2	12,2	9,0	8,2

Październik 1930 *Octobre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
6/X. 30	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7
11/X. 30	11,8	11,5	11,0	10,8	11,9
15/X. 30	11,6	11,6	11,7	11,9	11,9
20/X. 30	12,0	12,0	12,1	11,6	11,4
25/X. 30	12,3	12,0	12,0	10,8	11,4
30/X. 30	11,3	11,3	11,3	11,2	11,2
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	12,0	11,9	11,8	11,5	11,8

Listopad 1930 *Novembre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/XI. 30	10,6	10,5	10,5	10,7	8,4
20/XI. 30	7,9	8,0	8,1	8,1	7,6
25/XI. 30	7,1	6,7	6,2	6,5	6,7
29/XI. 30	7,2	7,1	7,1	6,9	7,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	8,2	8,1	8,0	8,1	7,5

Grudzień 1930 *Décembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/XII. 30	6,7	6,7	6,7	6,6	6,4
10/XII. 30	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6
15/XII. 30	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7
20/XII. 30	5,3	5,3	5,4	5,3	5,1
31/XII. 30	1,7	1,8	1,9	2,3	2,4
<i>Średnia miesięczna</i> <i>Moyenne du mois</i>	5,1	5,2	5,2	5,3	5,2

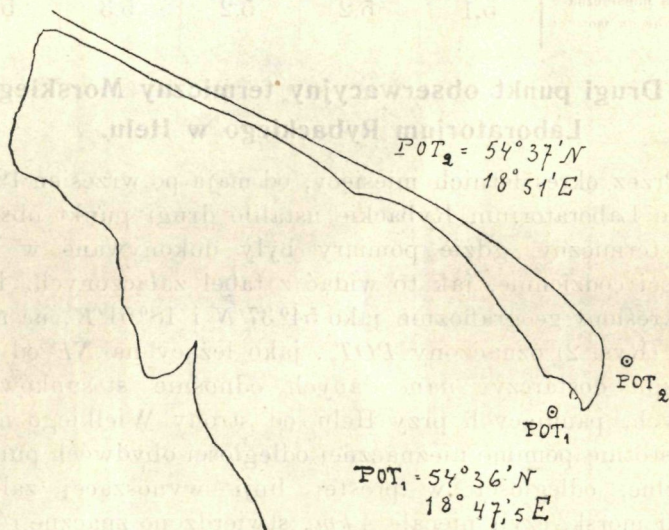
2. Drugi punkt obserwacyjny termiczny Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu.

Przez okres letnich miesięcy, od maja po wrzesień 1930 r., Morskie Laboratorium Rybackie ustaliło drugi punkt obserwacyjny termiczny, gdzie pomiary były dokonywane w miarę możliwości codziennie, jak to widać z tabel załączonych. Punkt ten, określony geograficznie jako $54^{\circ}37'N$ i $18^{\circ}51'E$, na mapce naszej (Rys. 2) oznaczony POT_2 , jako leżący na *NE* od cypla półwyspu dostarczył nam danych odnośnie stosunków termicznych, panujących przy Helu od strony Wielkiego morza.

Istotnie pomimo nieznacznej odległości obydwóch punktów od siebie, odległości w prostej linii wynoszącej zaledwie 2,2 mili morsk. czyli niecałe 4 km, stwierdzono znaczne różnice termiczne, zwłaszcza w głębszych warstwach, pozostające w widocznym związku z topografią dna i konfiguracją cypla półwyspu Helskiego. Zimne wody głębi Gdańskiej, spodem pod brzeg podchodzące w następstwie określonych wiatrów pośrednio a prądów bezpośrednio, rozmaicie osiągają oba te tak blisko siebie leżące punkty przy cyplu półwyspu Helskiego. Daje się stwierdzić zupełnie wyraźnie, że zimna woda głębi Gdańskiej, wyprowadzającym prądem poruszana, prędzej podchodzi na punkt POT_2 niż na POT_1 , od strony Małego morza leżący. Stąd takie znaczne różnice termiczne w warstwach głębszych jak to miało miejsce 5 i 26 lipca oraz 9 września 1930 r. Kiedy bowiem na POT_2 w następstwie wiatrów negatywnych w dniu 5 lipca spodem podeszła już zimna woda

głębinowa i temperatura w 20 m wynosiła 3,9, na POT_1 w tym samym dniu i w tej samej głębokości wynosiła jeszcze 11,2. Podobne stosunki obserwowano w dniu 25 lipca: na POT_2 temperatura w 20 m wynosiła już 7,0, a na POT_1 miała jeszcze 14,5. Dziewiątego września na POT_2 w 20 m notowano 7,4 a na POT_1 16,1.

Z danych tych wnosić należy, że punkt leżący przy cyplu półwyspu od strony Wielkiego morza przy wiatrach negatywnych, prędzej otrzymuje zimną wodę głębinową, niż punkt POT_1 , leżący od strony Małego morza, dokąd to zimna woda dochodzi



Rys. 2.

Mapka ilustrująca dwa punkty obserwacyjne termiczne
Morskiego Laboratorium Rybackiego.

już bardziej okólną drogą, wraz z cyrkulacyjnym ruchem w kierunku strzałki zegarowej wód Małego morza.

Przeciwny oczywiście obraz widzimy przy wycofywaniu się od brzegu zimnych wód głębi Gdańskiej w następstwie wiatrów pozytywnych W i N i prądu naprowadzającego wody po okresie wiatrów negatywnych. Zimna woda z punktu leżącego od strony Wielkiego morza prędzej ustępuje przed napływającym od zachodu prądem i kiedy w punkcie tym w dniu 11/IX.30 w głębokości 40 m mierzono już 13,4, na puukcie

POT_1 , od strony Małego morza, temperatura w tej samej głębokości wynosiła jeszcze 9,4.

Wogóle można powiedzieć, że punkt POT_2 szybciej wskazuje nam zmiany termiczne w warstwach głębszych powstające w następstwie prądów i wiatrów, niż punkt leżący od strony Małego morza (POT_1), w większym zato stopniu jak poprzedni dający obraz przeciętnych stosunków termicznych przy cyplu półwyspu.

W warstwach powierzchniowych na obu tych punktach pobliskich również dają się zauważyć pewne różnice termiczne. Zimne wody głębi Gdańskiej od strony Małego morza w zasadzie nie zostają wyciągane do wierzchu, gdy od strony Wielkiego morza, wskutek konfiguracji dna i mniejszych głębokości, zimna dolna woda zostaje wyciągnięta do samej powierzchni, oczywiście przy kilkudniowym działaniu wiatrów negatywnych. Pierwszy silny wiatr od zachodu i prąd naprowadzający zaznaczają się na naszym punkcie od strony Wielkiego morza również spadkiem temperatury, jak to miało miejsce w dniu 25 czerwca, kiedy temperatura obniżyła się na powierzchni do 9,7, gdy w dniu poprzednim wynosiła 19,0 a nazajutrz 17,1. Był to spadek termiczny, uwarunkowany przesuwaniem się przez nasz punkt z pierwszym naprowadzającym od zachodu prądem, zimnych wyciągniętych gdzieś przy Jastarni i dalej głębinowych wód, w zastępstwie wiejących bez przerwy od 6 czerwca wiatrów negatywnych. Podobny obraz obserwowaliśmy 20 lipca, kiedy to z pierwszym silnym wiatrem od zachodu, przyszłym po wiatrach negatywnych temperatura na powierzchni w punkcie POT_2 obniżyła się do 9,9, by znów po przesunięciu się zimnej wody nazajutrz podnieść się do normalnej 16,0. Podobnych zmian termicznych w punkcie POT_1 na powierzchni nie obserwujemy. Znajdujemy tu raczej przeciwny odpowiednik do stosunków, panujących od strony Wielkiego morza: na pierwszy wiatr negatywny, czy to wschodni czy też południowy, przyszły po okresie wiatrów pozytywnych obserwujemy latem na powierzchni lekkie podnoszenie się temperatury, a to wskutek nasunięcia się na POT_1 z pierwszym prądem wyprowadzającym nagranych wierzchnich wód Małego morza¹⁾.

¹⁾ Po bliższe dane odnośnie prądów, u naszych wybrzeży panujących, odsyłam do pracy mojej „O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa t. IV, Warszawa, 1930.

Maj 1930 *Mai*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/V. 30	6,6	6,2	4,1	3,3	3,2
2/V. 30	6,7	5,3	3,9	3,3	3,2
7/V. 30	6,2	5,3	3,7	3,2	4,0
8/V. 30	4,9	3,2	3,0	3,2	3,4
9/V. 30	6,5	6,2	3,8	3,6	3,1
10/V. 30	8,1	6,5	6,0	4,8	4,2
12/V. 30	7,4	4,2	3,9	3,7	3,9
13/V. 30	7,8	4,3	3,6	3,3	3,2
14/V. 30	9,2	5,9	5,7	5,6	5,1
15/V. 30	7,9	7,4	5,8	5,6	5,4
16/V. 30	9,5	8,5	7,1	6,3	6,0
17/V. 30	9,0	8,4	7,0	6,8	6,6
19/V. 30	5,8	4,7	4,3	3,9	3,4
20/V. 30	8,3	6,8	6,4	5,8	5,7
22/V. 30	8,3	8,0	7,5	4,7	3,9
23/V. 30	9,3	7,9	7,0	4,3	3,6
24/V. 30	10,3	5,0	4,2	3,4	3,6
26/V. 30	5,9	3,7	3,5	3,3	3,9
27/V. 30	12,7	5,0	4,0	3,5	3,5
28/V. 30	10,3	10,0	9,5	8,5	3,9
30/V. 30	10,3	8,0	7,8	7,6	7,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	8,1	6,2	5,3	4,7	4,3

Czerwiec 1930 *Jun*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VI. 30	9,3	6,5	4,0	3,7	3,3
5/VI. 30	12,3	10,8	4,1	3,5	3,5
6/VI. 30	12,4	9,9	7,2	4,6	3,8
7/VI. 30	13,5	5,4	3,3	4,0	4,4
10/VI. 30	11,9	10,4	9,9	9,6	8,5
11/VI. 30	11,7	9,6	7,8	5,5	4,5
12/VI. 30	13,7	9,2	4,5	4,5	4,4
13/VI. 30	15,6	8,1	5,4	4,1	4,1
14/VI. 30	19,8	6,7	3,8	3,5	3,5
17/VI. 30	14,0	8,8	4,1	3,6	3,5
18/VI. 30	14,9	5,9	3,7	3,5	3,4
20/VI. 30	18,4	9,0	4,0	3,8	3,8
23/VI. 30	19,5	13,0	10,5	8,2	5,6
24/VI. 30	19,0	10,4	8,2	6,2	4,5
25/VI. 30	9,7	8,1	6,2	5,0	4,0
26/VI. 30	17,1	15,2	13,7	9,9	9,9
27/VI. 30	17,1	11,9	9,6	7,9	6,2
30/VI. 30	16,5	14,6	14,2	10,6	9,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	14,8	9,6	6,9	5,7	5,0

Lipiec 1930 *Juillet*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VII. 30	17,3	14,2	8,2	4,9	4,5
3/VII. 30	17,4	10,3	5,8	4,0	3,8
4/VII. 30	17,7	12,3	4,2	3,8	3,6
5/VII. 30	16,2	9,1	3,9	3,8	3,5
7/VII. 30	15,6	13,9	6,2	4,8	4,2
11/VII. 30	16,2	15,8	15,6	15,6	15,5
14/VII. 30	16,6	16,4	16,2	14,6	13,6
15/VII. 30	16,8	16,6	14,2	11,6	8,5
16/VII. 30	16,9	16,2	15,7	9,3	6,2
17/VII. 30	17,9	15,6	15,1	9,1	7,2
18/VII. 30	17,6	13,6	9,6	7,4	6,1
20/VII. 30	9,9	6,9	6,2	4,8	4,1
21/VII. 30	16,0	15,6	15,4	15,3	15,2
22/VII. 30	17,0	15,9	15,6	15,5	15,5
24/VII. 30	16,4	16,1	16,0	16,0	15,5
26/VII. 30	16,4	10,0	7,0	5,9	4,2
28/VII. 30	16,7	16,4	16,0	14,4	13,3
29/VII. 30	17,4	16,7	15,8	14,4	14,4
30/VII. 30	17,0	16,4	16,1	11,1	5,0
31/VII. 30	16,8	16,6	15,9	12,2	7,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	16,5	14,2	11,9	9,9	8,6

Sierpień 1930 Août

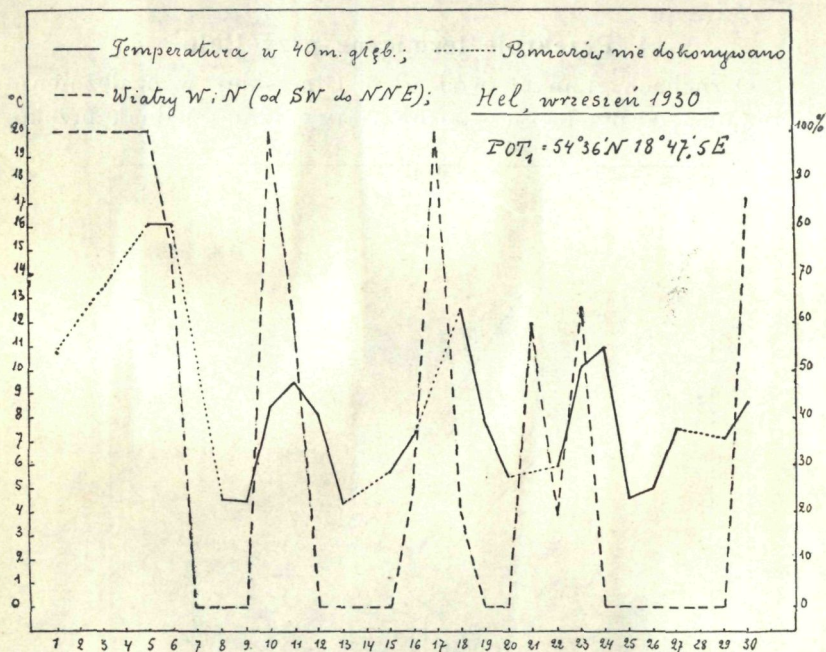
Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VIII. 30	17,2	16,4	16,4	16,3	16,3
4/VIII. 30	17,4	17,3	15,9	10,0	5,5
5/VIII. 30	17,4	16,5	14,1	7,6	4,9
7/VIII. 30	16,6	16,4	16,3	16,2	15,8
8/VIII. 30	17,4	17,3	16,9	17,0	17,0
9/VIII. 30	17,4	17,4	17,0	17,0	16,2
12/VIII. 30	17,6	17,4	17,4	17,4	17,3
13/VIII. 30	17,7	17,6	17,6	17,5	16,8
14/VIII. 30	17,4	17,2	17,1	17,1	17,1
18/VIII. 30	17,2	17,0	17,0	16,7	16,5
19/VIII. 30	17,5	17,2	17,0	15,5	15,4
20/VIII. 30	17,5	17,4	17,4	17,3	17,1
21/VIII. 30	17,4	17,2	17,2	17,2	17,1
22/VIII. 30	17,7	17,5	17,5	17,4	6,2
23/VIII. 30	17,3	17,3	17,2	17,0	16,9
26/VIII. 30	16,8	16,6	16,7	16,7	16,7
28/VIII. 30	16,6	16,6	16,5	16,4	16,0
29/VIII. 30	17,0	16,5	16,7	15,8	8,0
30/VIII. 30	16,9	16,6	16,9	16,0	8,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	17,3	17,0	16,8	15,9	13,8

Wrzesień 1930 *Septembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/IX. 30	16,8	16,5	16,3	15,3	11,9
6/IX. 30	16,5	16,3	16,3	16,2	16,2
9/IX. 30	15,9	16,0	7,4	5,1	4,0
10/IX. 30	15,9	15,9	16,0	10,8	8,4
11/IX. 30	16,0	16,0	16,0	15,3	13,4
15/IX. 30	15,4	14,2	11,2	8,0	6,2
16/IX. 30	15,4	15,3	15,0	11,1	8,0
17/IX. 30	14,8	14,8	14,6	13,1	10,9
18/IX. 30	14,2	14,2	14,1	14,0	13,1
22/IX. 30	12,0	9,4	7,9	7,5	7,0
23/IX. 30	12,0	12,0	11,8	11,5	11,4
24/IX. 30	15,0	14,7	13,7	8,4	7,9
25/IX. 30	13,1	7,7	5,3	4,7	4,7
26/IX. 30	14,4	14,4	10,2	7,3	5,9
27/IX. 30	14,2	13,8	10,8	9,6	7,2
29/IX. 30	15,1	15,0	14,8	9,7	8,5
30/IX. 30	15,1	14,4	11,1	6,5	6,0
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	14,8	14,2	12,5	10,2	8,9

3. Przebieg wiatrów i wahania termiczne wód przy Helu.

Gwałtowne obniżenie się krzywej termicznej w głębokości 40 m na POT_1 we wrześniu (wykres na Rys. 1), spowodowane znaczną przewagą wiatrów negatywnych i nieustannym pod wpływaniem od dołu zimnych wód głębi Gdańskiej, daje nam zaledwie globalny obraz pośredniego oczywiście wpływu wiatrów na bieg temperatury w warstwach głębszych przy Helu. Bez porównania wyraźniej ilustruje nam zgodność przebiegu



Rys. 3.

Wykres ilustrujący wahania termiczne w głębokości 40 m przy Helu na tle przebiegu wiatrów pozytywnych (od SW do NNE), wrzesień 1930.

wiatrów i wahań temperatury w 40 m głębokości wykres na Rys. 3, oparty na codziennych notowaniach termicznych w punkcie POT_1 i wiatrów przy Helu, w miesiącu wrześniu 1930 r.

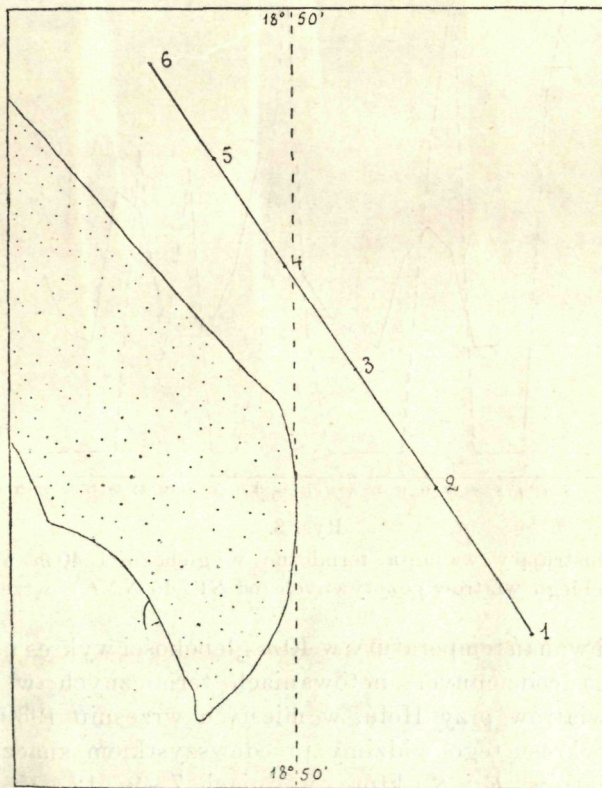
Z wykresu tego widzimy przede wszystkim znaczną przewagę wiatrów *E* i *S*, które w dniach 7—9, 12—15, 19, 20, 24—29 osiągnęły 100%, co równoznaczne jest z 0% wiatrów *W* i *N*, wobec obliczenia procentowego wszystkich kierunków.

Jednocześnie z działaniem tych wiatrów negatywnych wskutek podpływania od dołu zimnych wód głębi Gdańskiej spadała na naszym punkcie termicznym temperatura.

Przeciwnie nawet krótkotrwałe wiatry zachodnie, które w dniach 1—5, 10 i 17 osiągnęły 100% a 23 przeszło 60% każdorazowo podnosiły temperaturę w głębokości 40 m, jak to miało miejsce 5—6, 11, 18, 23—24 września, oczywiście w następstwie prądu, naprowadzającego od zachodu i pogrążającego przy cyplu półwyspu zwierzchnie warstwy nagrzane.

4. Przekroje termiczne przy Helu.

O ruchach zimnych wód głębi Gdańskiej w uzależnieniu pośrednim od przebiegu wiatrów najwyraźniej jednak przeko-



Rys. 4.

Linja 1—6 oznacza kierunek przekrojów termicznych, dokonanych przy Helu w r. 1930 przez Morskie Laboratorium Rybackie.

nywują nas przekroje termiczne dokonane specjalnie w tym celu przez Morskie Laboratorium Rybackie w r. 1930 w bezpośrednim sąsiedztwie cypla półwyspu Helskiego. Wybrano 6 stacyj wzdłuż linii zorjentowanej w kierunku *SE—NW* (Mapka na Rys. 4), gdzie wskutek znacznej różnicy w głębokościach stacyj, czyli rozmaitego w tych miejscach ukształtowania dna, przesuwanie się zimnych wód głębinowych było szczególnie wyraźne.

Oto wykaz stacyj naszych i przekrojów dokonanych:

Stacja 1	54° 36' N	18° 52',5 E,	głębokość 70 m
" 2	54° 37' N	18° 51',5 E,	" 65 m
" 3	54° 37',5 N	18° 50',5 E,	" 25 m
" 4	54° 38',5 N	18° 50' E,	" 18 m
" 5	54° 39' N	18° 49' E,	" 15 m
" 6	54° 39',5 N	18° 47',5 E,	" 19 m.

Kierunek przekroju naszego, jak to widać z wykazu głębokości na poszczególnych stacjach, zwłaszcza drugiej i trzeciej, utworzył linię wpoprzek raptownego stoku ku głębinom zatoki Gdańskiej w bezpośrednim jednak sąsiedztwie cypla półwyspu Helskiego. Cztery przekroje termiczne wzdłuż tej linii dokonane, których wyniki zestawiają załączone tabele oraz wykresy na Rys. 5 udzieliły nam niewątpliwej odpowiedzi dotyczącej ruchów zimnych wód głębinowych przy Helu¹⁾ w uzależnieniu od przebiegu wiatrów. Z tego też względu, dla całości obrazu, załączamy również i tabelkę wiatrów w dniach przekrojów oraz w dniach poprzedzających.

Przekrój I (Rys. 5) dokonany 22 lipca 1930 daje nam obraz stosunków termicznych przy cyplu półwyspu w okresie wiatrów pozytywnych, czyli *W* i *N*, poczynając od kierunku *SW* do *NNE*. Przy wiatrach tych, dominujących normalnie na Bałtyku, zwierzchni prąd z *W* na *E*, przebiegający wówczas wzdłuż południowych brzegów Bałtyku, zachodzący również do zatoki Gdańskiej, przy cyplu półwyspu Helskiego napotykając znaczne głębokości pogrąża się, tak że nawet w głębokości 60—70 m mamy wtedy zwierzchnią nagrzaną wodę, względnie nieznacznie tylko od niej różną jak to wyraźnie

¹⁾ oznaczonych na przekrojach pionowem przerywanem kreskowaniem.

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 20/VI. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m
20/VI. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	18,9	11,8	6,4	4,0	3,6	3,5	3,7
	2	54° 37' N	18° 51',5 E	18,1	9,1	4,2	3,8	3,5	3,3	
	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	18,8	5,5	3,7				
	4	54° 38',5 N	18° 50' E	18,5	5,4					
	5	54° 39' N	18° 49' E	18,0	4,2					
	6	54° 39',5 N	18° 48',5 E	18,1	3,8					

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 15/VII. 30.

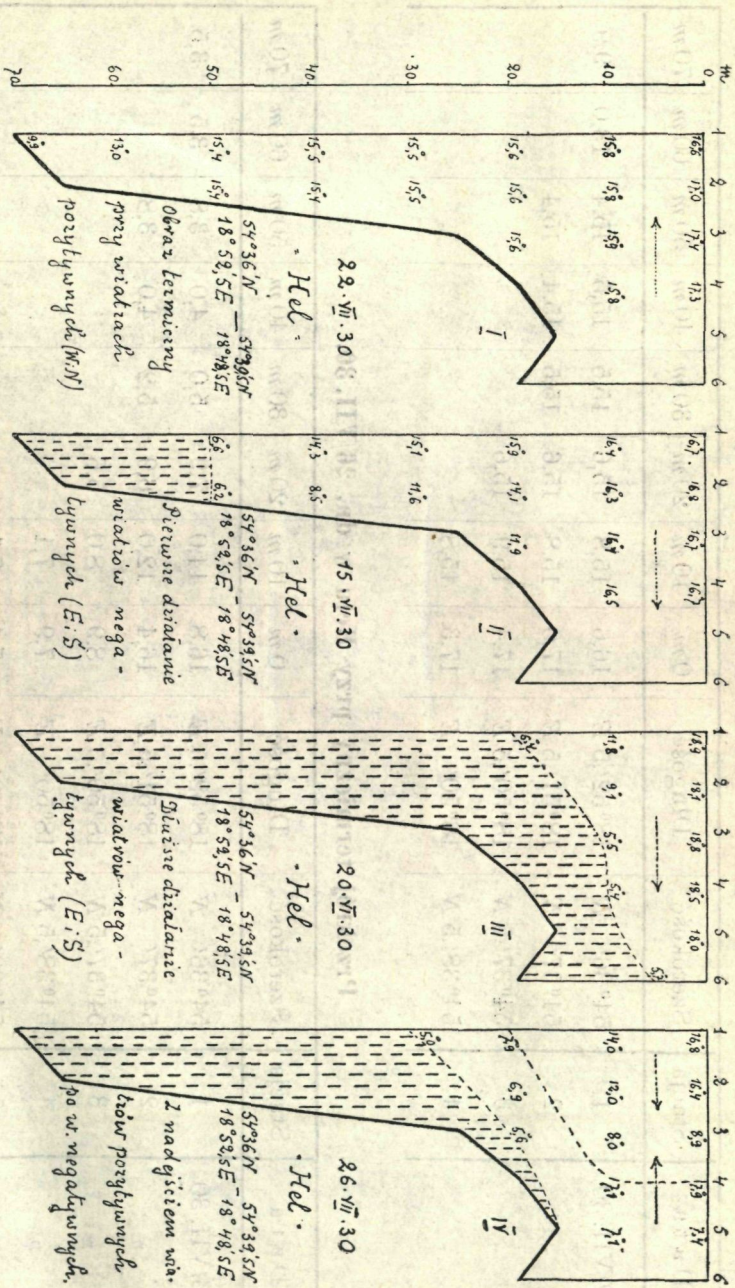
Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m
15/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,7	16,4	15,9	15,1	14,3	6,6	5,2
	2	54° 37' N	18° 51',5 E	16,8	16,3	14,1	11,6	8,5	6,2	
	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	16,7	16,4	11,9				
	4	54° 38',5 N	18° 50' E	16,7	16,5					

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 22/VII. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
22/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,6	15,8	15,6	15,5	15,5	15,4	13,0	9,9
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	17,0	15,8	15,6	15,5	15,4	15,4		
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	17,4	15,9	15,6					
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	17,3	15,8						

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 26/VII. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
26/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,8	14,0	7,9	5,0	4,0	3,8	3,5	3,5
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	16,4	12,0	6,9	5,2	4,0	3,8		
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	8,9	8,0	5,6					
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	7,9	7,1						
"	5	54° 39' N	18° 49' E	7,4	7,1						



Rys. 5.

widać na przekroju w dniu 22/VII.30 r. Zimna woda głębi Gdańskiej odepchnięta wtedy zostaje od naszych brzegów, zalegając warstwicę głębszą jak 70 m.

Przekrój II, dokonany 15 lipca 1930 r. ilustruje nam stonki termiczne przy cyplu półwyspu Helskiego z pierwszym nadejściem wiatrów negatywnych *E* i *S*, poczynając od kierunku *NE* do *SSW*. Prąd przy Helu zmienia się z naprowadzającego na wyprowadzający, obniżający znacznie poziom wód, przebiegający jak to strzałka na drugim przekroju wskazuje od stacji 1 do 6. Jednocześnie z odchodzeniem zwierchnych wód ku zachodowi, względnie ku północy, spodem podchodzi w równowadze ze zwierchnymi warstwami znajdująca się zimna woda głębinowa, która przy tem pierwszym działaniu wiatrów negatywnych, 15 lipca, podeszła zaledwie do głębokości 50 m.

Dłuższe, kilkudniowe, działanie wiatrów negatywnych, zaznaczone na ruchach zimnych wód głębi Gdańskiej przy Helu, obserwujemy na przekroju III, dokonanym 20/VI.30 (chronologicznie pierwszym). Z prądem wyprowadzającym zwierchnie wody zatoki, spodem podchodzą zimne wody, które, stosownie do konfiguracji dna „wspinają się“ na naszych stacjach poczynając od 1 do 6 coraz bardziej pod wierzch, całkowicie wyciągnięte na powierzchnię nieco dalej ku zachodowi poza stacją 6, dokąd już przekrój nasz nie sięgnął, lecz gdzie granica zimnej wody po wydostającej się z morza mgle dobrze była widoczna.

Przekrój IV, dokonany 26 lipca 1930, zamyka niejako cykl naszych przekrojów w tym sensie, że unaocznia nam cofanie się zimnych wód głębinowych przy Helu z nadejściem wiatrów pozytywnych po wiatrach negatywnych. — Ze zmianą prądu na naprowadzający, zimna woda głębinowa, podciągnięta w górne warstwicę względnie na samą powierzchnię wydostała, zostaje przesunięta wzdłuż północnego brzegu półwyspu w kierunku *SE*, czyli w odwrotnym kierunku kolejności naszych stacyj, od 6 do 1 i przy cyplu Helu, znajdując znaczne głębokości raptownie się pograża. Wystarczy 3—4 dni wiatrów zachodnich, by zjawiał się ponownie obraz zilustrowany na przekroju I, by średnio do 70 m zapanowały przy cyplu naszego półwyspu wysokie, warstw powierzchniowych temperatury.

Wykaz wiatrów przy Helu, tłumaczący stosunki termiczne czterech przekrojów, zilustrowanych na rysunku 5.

Data	Rano	Południe	Wieczór	% w.	% w.
				pozytyw. <i>SW do NNE</i>	negatyw. <i>NE do SSW</i>
17/VI. 30	<i>NE 2</i>	<i>NE 3</i>	<i>NE 2</i>	0	100
18/VI. 30	<i>ENE 2</i>	<i>E 2</i>	<i>ENE 2</i>	0	100
19/VI. 30	<i>E 1-2</i>	<i>ENE 1-2</i>	<i>E 1</i>	0	100
<u>20/VI. 30</u>	<i>NE 1</i>	<i>E 1-2</i>	<i>C</i>	0	100
14/VII. 30	<i>NW 2-3</i>	<i>NNW 3-4</i>	<i>NW 4</i>	100	0
<u>15/VII. 30</u>	<i>SW 1-2</i>	<i>ESE 2-3</i>	<i>SSE 1-2</i>	28	72
20/VII. 30	<i>WSW 4</i>	<i>WNW 6-7</i>	<i>WNW 6-7</i>	100	0
21/VII. 30	<i>W 4</i>	<i>WNW 2-3</i>	<i>NW 1-2</i>	100	0
<u>22/VII. 30</u>	<i>WSW 1-2</i>	<i>WNW 1-2</i>	<i>WSW 1</i>	100	0
24/VII. 30	<i>SE 1-2</i>	<i>NE 4-5</i>	<i>NE 4-5</i>	0	100
25/VII. 30	<i>SSW 3-4</i>	<i>SSE 6-7</i>	<i>SSW 6</i>	0	100
<u>26/VII. 30</u>	<i>WNW 2</i>	<i>NNW 3</i>	<i>NNE 3</i>	100	0

Daty podkreślone oznaczają dni, w których przekroje termiczne były dokonywane.

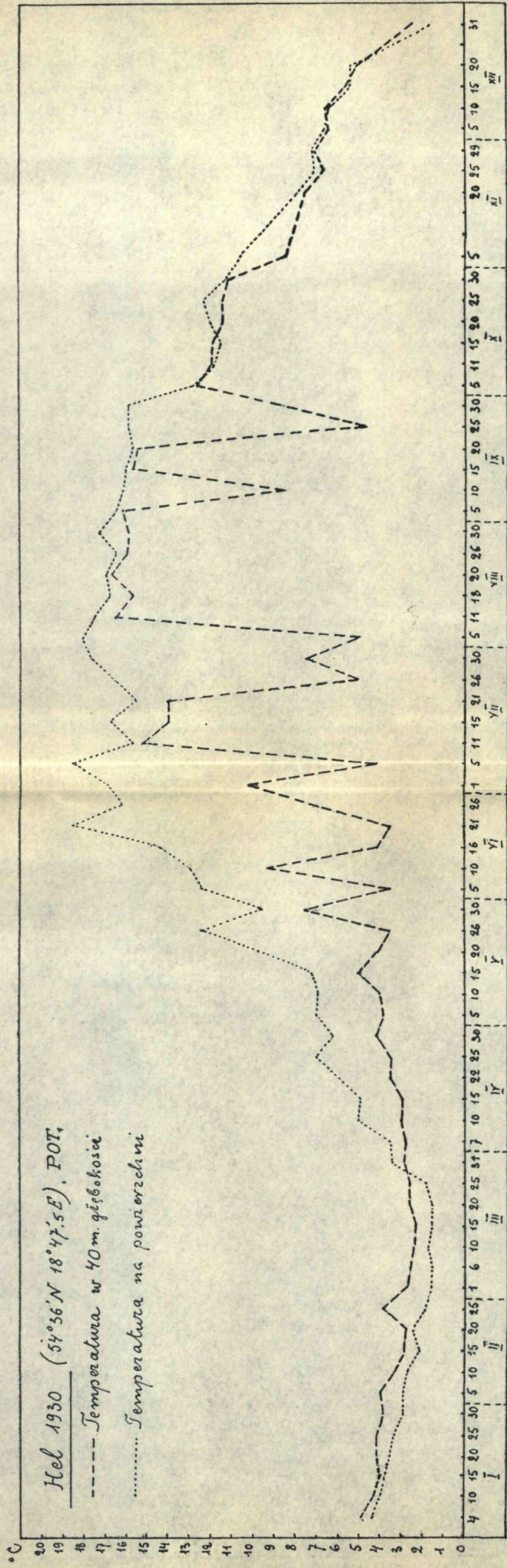
Przekrój 20/VI. 30 — po kilkudniowym działaniu wiatrów negatywnych (na wykresie oznaczony jako III).

Przekrój 15/VII. 30 — przy pierwszym działaniu wiatrów negatywnych (przekrój II).

Przekrój 22/VII. 30 — przy wiatrach pozytywnych (przekrój I).

Przekrój 26/VII. 30 — z nadejściem wiatrów pozytywnych po wiatrach negatywnych (przekrój IV na wykresie).

Z Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu, Nr. 50.



Rys. 6.

R É S U M É

Ce travail, exécuté par l'auteur au Laboratoire de Pêche Maritime à Hel, nous donne le résultat des observations thermiques des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930. Il fait suite aux publications parues dans le 54-me et 55-me volumes de „Kosmos“, lesquelles nous renseignent sur les conditions thermiques des mêmes eaux en 1926—1929.

Les observations ont été faites en deux points strictement déterminés POT_1 ($54^{\circ} 36' N$ $18^{\circ} 47',5 E$) et POT_2 ($54^{\circ} 37' N$ $18^{\circ} 51' E$) — chaque fois en 5 profondeurs (0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m). Les moyennes thermiques du POT_1 sont présentées sur le dessin 1.

L'influence des vents par l'intermédiaire des courants se faisait très bien sentir sur les variations thermiques des couches plus profondes. Cela est parfaitement visible d'après notre dessin 3, où l'on voit concordance trappante entre les variations de température à la profondeur de 40 m dans notre points POT_1 et les vents W et N (de SW à NNE).

Le dessin 5 nous renseigne sur les mouvements des eaux froides et profondes du Golfe de Danzig tous près de Hel (suivant la ligne 1—5, dessin 4).

