



100

LAT LOTNICTWA W ELBLĄGU  
(1912-2012)

Aspekty historyczne, prawne  
i techniczne lotnictwa



Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej  
w Elblągu

**100 LAT LOTNICTWA W ELBLĄGU  
(1912-2012)  
Aspekty historyczne, prawne  
i techniczne lotnictwa**

Praca zbiorowa pod redakcją  
Edwarda J. Jaremczuka

Elbląg 2012

## KOMPAS SŁONECZNY Z TRUSO

### Wprowadzenie

Problematyka dotycząca wiedzy nawigacyjnej żeglarzy podróżujących na otwartych przestrzeniach morskich i oceanicznych w okresie wikingów (połowa VIII – połowa XI wieku), posiada już bogatą literaturę. Kwestię tę poruszano w kontekście wiadomości przekazanych nam w sagach skandynawskich, informujących o penetracji otwartych przestrzeni Północnego Atlantyku, w tym o trwającej prawie 400 lat regularnej żegludze między Norwegią a Grenlandią. Początkowo sądzono, że swoje wyprawy Normanowie ograniczali do żeglugi przybrzeżnej, zawsze utrzymując wzrokowy kontakt z lądem. Jednakże kolonizacja wysp Północnego Atlantyku świadczy o tym, że było zupełnie inaczej.

Sagi są ważnymi źródłami do badań nad ówczesną nawigacją. Pochodząca z XIII wieku *Saga o Grenlandczykach* (*Grænlandinga saga*) oraz *Saga o Eryku Rudym* (*Eiríks saga Rauða*), przekazały nam wiele informacji o osadnictwie wikingów na Grenlandii, a także wspominały o wyprawach do tajemniczej Vinlandii znajdującej się jeszcze dalej na zachodzie. Kiedy w 1960 roku odkryto pozostałości osady wikingów w Zatoce Meduz na kanadyjskiej wyspie Nowa Fundlandia, potwierdziły się przypuszczenia inspirowane informacjami zawartymi w sagach, że wikingowie docierali do północno-wschodnich wybrzeży Ameryki na długo przed wyprawą Krzysztofa Kolumba<sup>1</sup>. Od tej pory obecność Normanów w Ameryce Północnej jest już powszechnie uznawana za fakt historyczny. Pewne wątpliwości budziły tu jednak nawigacyjne umiejętności Normanów. I chociaż dowiedziono, że były one wystarczające, by mogli dopłynąć do Islandii i Grenlandii, oraz utrzymywania regularnej żeglugi między Islandią i Norwegią, to jednak część badaczy zgłosiła wątpliwości co do możliwości utrzymywania regularnych rejsów do Ameryki.

Biorąc pod uwagę fakt, że nie znano jeszcze wówczas kompasu magnetycznego, zastanawiano się co mogło zastąpić ten przyrząd nawigacyjny? W kwestii stosowania przez wikingów przyrządów nawigacyjnych nie znajdujemy w sagach szczegółowych informacji. Wiemy jednak, „że przy dobrej pogodzie nawigator mógł podzielić horyzont (*deila aettir* – to znaczy mógł znaleźć kierunki), zaś przy

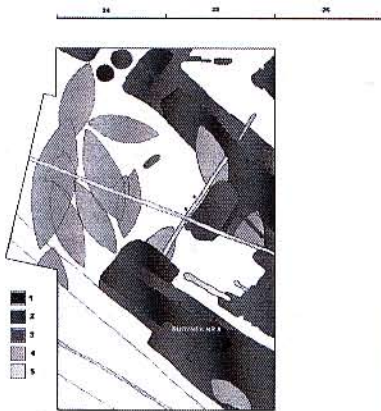
---

<sup>1</sup> A. S. Ingstad, *The Discovery of a Norse Settlement in America*, [b.m.w.] 1977; H. Ingstad, A. S. Ingstad, *The Viking Discovery of America: The Excavation of a Norse Settlement in L'Anse Aux Meadows, Newfoundland*, New York 2001.

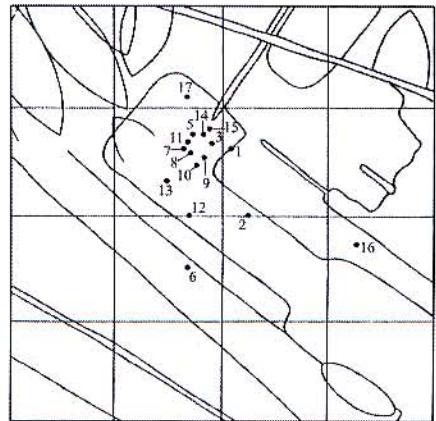
złej widoczności gubił drogę (*hafvilla*)<sup>2</sup>. Informacja ta odnosi się niewątpliwie do ówczesnej wiedzy nawigacyjnej i świadczy o wykorzystywaniu znajomości pozycji ciał niebieskich dla oznaczania kursu statku. Analiza tych źródeł wyraźnie wskazuje, że Normanowie osiągnęli w tym czasie szczyt swoich możliwości żeglarskich i nawigacyjnych.

Szczegółowych danych w tym zakresie dostarczają znaleziska archeologiczne, które interpretuje się jako elementy przyrządów nawigacyjnych<sup>3</sup>. Przybliżenie rozwiązania tego problemu może dać ostatnio dokonane odkrycie w wikińskim emporium Truso<sup>4</sup>.

W trakcie badań wykopaliskowych osady, które prowadziłem w strefie portowej, w latach 2001–2003, w obrębie budynku nr 8 (rys. 1 i 2), odkryto 17 fragmentów połamanego (pokruszonego) przedmiotu wykonanego z poroża łosia. Ze względu na charakterystyczny kształt części z nich, ten sam materiał, z jakiego zostały wykonane, występujące na różnych fragmentach powtarzające się elementy „stylistyczne” oraz wymiary i zidentyfikowane ślady użytkowania, zakwalifikowałem je wstępnie jako zespół będący częścią kompasu słonecznego.



**Rysunek 1.** Budynek nr 8 w południowej części bloku wykopów arowych. Strefa portowa Truso  
Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 2.** Lokalizacja elementów kompasu słonecznego na tle schematycznie zaznaczonych zarysów budynku nr 8  
Źródło: opracowanie własne.

<sup>2</sup> B. M. Stanisławski, *Dysk drewniany z Wolina jako kompas słoneczny – następny krok w badaniach nad wczesnośredniowieczną nawigacją?*, „Materiały Zachodniopomorskie” 2000, t. 46, s. 166.

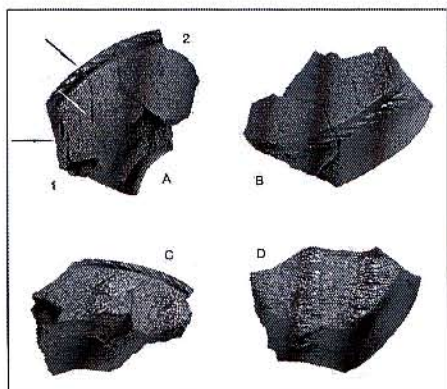
<sup>3</sup> S. Thirlund, *Vikinger Navigation*, Skjern 1998; C. V. Sølvær, *The discovery of an Early Bearing-Dial*, „The Journal of Navigation” 1953, vol. 6, s. 294–296; B. M. Stanisławski, s. 157–176; idem, *The wooden disc from Wolin – as the next sun-compass*, Viking Heritage Magazine, 2002, nr 2, s. 10–11.

<sup>4</sup> Na temat Truso zob.: M. F. Jagodziński, *Truso. Między Weonodlandem a Witlandem*, Bydgoszcz 2010.

# 1. Opis elementów składowych znaleziska

## 1.1. Dysk

Dysk, z którego zachowały się co najmniej dwa fragmenty (rys. 3), posiadał około 10 cm średnicy oraz centralnie wykonany otwór o średnicy około 2,6 cm. Górną (wierzchnią) płaszczyznę dysku bardzo starannie wygładzono (rys. 3A, 3B). Następnie wycięto na niej rowek wzdłuż krawędzi, w odległości około 0,35 cm ku środkowi. Jak można sądzić z analizy zachowanych fragmentów, został on wykonany wzdłuż całego obwodu dysku. Utworzony w ten sposób dookołny pas podzielono ukośnymi nacięciami w mniej więcej regularnych odstępach, co 0,3 cm. Ponadto jeden z ukośnych żłobków został oznakowany (wyróżniony) dodatkowym, krótkim, prawie prostopadłym nacięciem (rys. 3A).



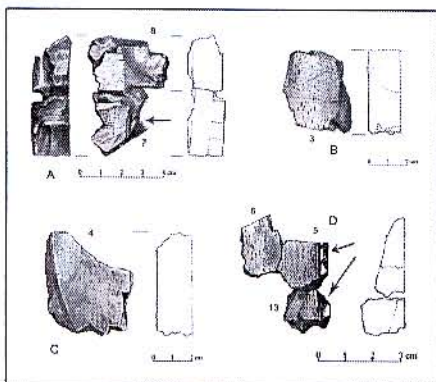
**Rysunek 3.** Dwa elementy dysku (fragmentu tarczy kompasu słonecznego) po złożeniu w różnych rzutach. A – strona górna tarczy (strzałkami oznaczono linie gnomonu oraz podziałkę tarczy), B – widok tarczy od strony zewnętrznej, C – widok tarczy od strony otworu na gnomon, D – dolna strona tarczy  
Źródło: zbiory Muzeum Archeologiczno-Historycznego w Elblągu (fot. L. Okoński).

Na górnej płaszczyźnie tarczy intencjonalnie wryto ostrym narzędziem liczne linie. Jedną z nich to prawie idealna prosta, biegnąca przez środkową część tarczy, stykająca się z krawędzią otworu. Na dysku występują też linie zakrzywione. Układają się one w formę kopuły nad linią prostą. Co ciekawe, mniejszy fragment dysku pozornie nie posiada kontynuacji linii krzywych, jednakże dokładna analiza makroskopowa zabytku wykazała, że linie takie były wryte – zachowały się regularne ślady nacięć stanowiących kontynuację wyciętych krzywych na części pierwszej dysku. Prawdopodobnie po odłamaniu się tego fragmentu, jego powierzchnia, szczególnie w części bliższej otworowi, została zeszlifowana. Na tarczy dolnej (spodniej) nie zaobserwowano żadnych intencjonalnie wyciętych linii ani znaków (rys. 3D). Grubość dysku wynosiła 1,7 cm.

## 1.2. Inne elementy znaleziska

Pozostałe elementy znaleziono w niewielkiej odległości od opisanych powyżej dwóch części dysku. Były to głównie zachowane w różnym stopniu fragmenty

tarcz-płytek (rys. 4). Wszystkie zostały wykonane z poroża łośia. Podobnie jak miało to miejsce w przypadku dysku, także wśród płytek zaobserwowano pewną prawidłowość. Strona wierzchnia tych elementów była bardzo starannie wygładzona, wręcz wypolerowana, tworząc idealnie gładką, lśniącą płaszczyznę. Płaszczyzna spodnia znalezisk była mniej starannie wykończona, stąd wyraźnie czytelne są ślady obróbki – identyczne do zaobserwowanych na stronie spodniej dysku. Ponadto, na dwóch egzemplarzach tarcz-płytek zachowały się pasy ze skośnym podziałem, analogicznym jak na dysku (rys. 4A, 4D). Zbliżona lub identyczna jest też grubość płytek i dysku.



**Rysunek 4.** Inne elementy kompasu słonecznego. A – fragment tarczy z otworem umieszczonym prawdopodobnie centralnie, otoczonym przy krawędzi pasmem ukośnych nacięć w odstępach co 0,3 cm, B – fragment tarczy, C – fragment tarczy, D – fragment czworokątnej tarczy obramowanej pasmem z ukośnymi nacięciami w odstępach co 0,5 cm (rys. A. Szewmiński)

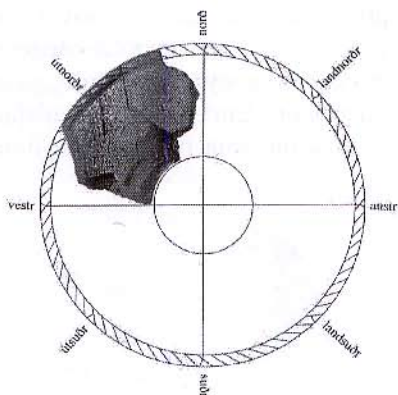
Źródło: opracowanie własne na podstawie rysunku A. Szewmińskiego, archiwum Muzeum Archeologiczno-Historycznego w Elblągu.

## 2. Interpretacja znaleziska. Skala/podziałka na tarczy dysku z Truso

Najciekawszym spośród wstępnie opisanych elementów składowych znaleziska, pozwalającym jednocześnie przypuszczać, że mamy do czynienia z pozostałościami kompasu słonecznego, jest fragment dysku. Dokładna analiza zachowanego zabytku wykazała, że cały dysk został wyjątkowo starannie zaprojektowany i wykonany. Tarcza została podzielona na krawędzi przez ukośne żłobki wycięte w odległości 0,3 cm jeden od drugiego. Próba rekonstrukcji całego dysku dała dość zaskakujący wynik – na obwodzie były prawdopodobnie 72 nacięcia-żłobki. Przy założeniu, że wyznaczały one pięciostopniowe przerwy dla całego zrekonstruowanego obwodu otrzymamy  $360^\circ$ ! Jeśli dodatkowo oznakowany/wyróżniony żłobek uznamy za wskazanie konkretnego kierunku geograficznego, to zgodnie z sugestią Carla V. Sølvera o stosowanym w okresie wikingów podziale tarczy na osiem punktów/kierunków<sup>5</sup>, na zrekonstruowanej podziałce z Truso pozostałe punkty wypadałyby idealnie, co  $45^\circ$  (ryc. 5). W języku staro norweskim używano następujących określeń: norðr (północ), landnorðr (północny wschód), austr

<sup>5</sup> C. V. Sølver, *op. cit.* s. 294.

(wschód), landsuðr (południowy wschód), suðr (południe), ùtsuðr (południowy zachód), vestr (zachód), ùtnorðr (północny zachód).



**Rysunek 5.** Rekonstrukcja skali oraz kierunków geograficznych na dysku z Truso  
Źródło: opracowanie własne.

### 3. Zasada gnomonu

Gnomon to, zgodnie z definicją encyklopedyczną, przyrząd astronomiczny służący do określenia, według położenia cienia, południa i kierunku południka w danym miejscu. Najprostsza forma gnomonu to stożek (zaostzony pręt) umieszczony pionowo w centrum płaskiej tarczy. Cień rzucany przez stożek na tarczę, pozwalał określić wysokość i azymut słońca. Gnomon miał także zastosowanie jako prosty zegar słoneczny – czas odczytywano na specjalnie naniesionej na tarczę podziałce symbolizującej kolejne godziny, a wskazówką był cień rzucany przez stożek – pręt. Zasadę gnomonu wykorzystano też prawdopodobnie w kompasie słonecznym.

#### 3.1. Linie gnomonu na kompasie słonecznym z Grenlandii

W 1948 roku duński archeolog Christen Leif Vebæk, w trakcie badań prowadzonych na południu Grenlandii, w pobliżu fiordu Unartoq odkrył zachowany częściowo dysk drewniany<sup>6</sup>.

Dobrze zachowana połowa dysku pozwoliła zrekonstruować całość przedmiotu – pierwotnie posiadał on średnicę około 7 cm, grubość około 1 cm, zaś średnica umieszczonego centralnie otworu wynosiła prawdopodobnie 1,7 cm. Wzdłuż obwodu tarczę oznakowano 32 wyciętymi trójkątami-zębami. Ponadto na tarczy

<sup>6</sup> C. L. Vebæk, *A New-world Benedictine nunnery before The days of Columbus*, „Illustrated London News”, 3 May 1952. Badania prowadzone były w obrębie ruin klasztoru benedyktyńskiego. Vebæk stwierdził, że klasztor został zbudowany na pozostałościach budynku, którego chronologię określono za pomocą metody C-14 na około 1000 rok. Relikty budynku przykrywała cienka warstwa sople, w której zabytek ten został odkryty.

dysku znajdowały się intencjonalnie wycięte: linia prosta, linia zakrzywiona/łukowata oraz szereg krótkich, równoległych nacięć tworzących pionowy pas (rys. 6).

Kapitan Carl V. Sølver, badacz historii nawigacji z Kopenhagi, zwrócił uwagę na możliwość interpretacji tego znaleziska jako instrumentu do określenia położenia geograficznego, w tym zwłaszcza wyznaczenia kierunku północnego – tak między innymi zinterpretował on szereg opisanych powyżej równoległych, tworzących pas nacięć<sup>7</sup>. W 1978 roku, szwedzki astronom Curt Roslund, badając ten zabytek, odkrył, że linia prosta oraz towarzysząca jej linia łukowata to linie gnomonu<sup>8</sup>.



**Rysunek 6.** Fragment dysku drewnianego odkrytego na Grenlandii przez C. L. Vebæka (zbiory Muzeum Narodowego w Kopenhadze). Równoległymi strzałkami oznaczono wycięte na tarczy linie gnomonu, strzałką pionową pasmo równoległych nacięć wskazujących prawdopodobnie kierunek północny  
Źródło: Thirslund, op. cit., s. 7.

Linia prosta przedstawiała według niego deklinację<sup>9</sup> dla okresu zrównania dnia z nocą (rys. 7A), linia krzywa deklinację dla okresu przesilenia letniego (rys. 7B) dla szerokości geograficznej 61°N. W obu przytoczonych powyżej poglądach można mówić o interpretacji dysku jako kompasu słonecznego. Hipotezę tę rozwinął i znacznie uwiarygodnił kapitan Søren Thirslund<sup>10</sup>. Jej podstawą było założenie, że dwie linie wycięte na tym dysku są liniami zakreślonymi przez koniec cienia gnomonu (krótkiego stożka podobnego jak w zegarze słonecznym) w czasie między wschodem a zachodem słońca. O wschodzie słońca cień był długi i padał na lewą stronę tarczy dysku, w miarę upływu czasu i „wznoszenia się słońca” stawał się krótszy i przemieszczał się ku prawej stronie. W południe cień rzucany przez stożek gnomonu był najkrótszy, czyli położony był najbliżej od umieszczonego centralnie gnomonu – stożka. Wraz z dalszą „wędrowką słońca” ku

<sup>7</sup> C. V. Sølver, op. cit., s. 294–296.

<sup>8</sup> S. Thirslund, *Vikinger Navigation*, s. 12–15.

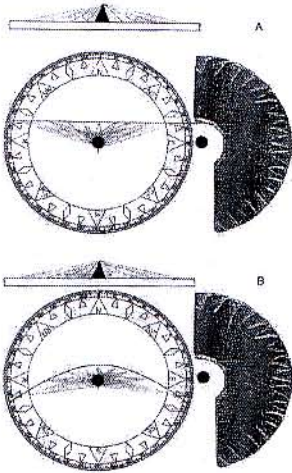
<sup>9</sup> Czyli kąt między kierunkiem ku danemu obiektowi a płaszczyzną równika niebieskiego.

<sup>10</sup> S. Thirslund, *The Discovery of an Early Bearing-Dial – Further Investigations*, „The Journal of Navigation” 1993, vol. 46, s. 33–48.



zachodowi cień się wydłużał i przesuwał się ku prawej stronie dysku, wykreślił w efekcie łukowatą linię, podobną jak na lewej stronie tarczy dysku.

Powstała w ten sposób linię krzywą interpretuje się jako graficzne odwzorowanie drogi cienia gnomonu podczas przesilenia letniego i nazywa się krzywą przesilenia. Linię prostą, powstałą w analogiczny sposób podczas zrównania dnia z nocą, nazywa się linią równonocy.



**Rysunek 7.** Interpretacja linii wyciętych na dysku z Grenlandii jako krzywych gnomonu. A – krzywa równonocy, B – krzywa przesilenia.

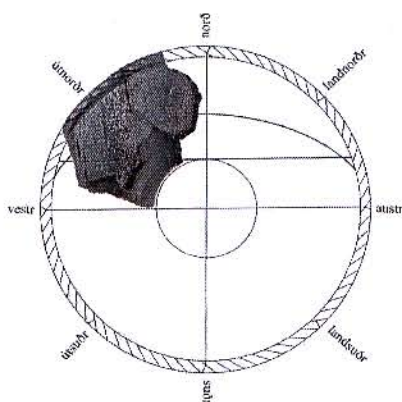
Źródło: S. Thirslund, op.cit., s. 17.

Tak oznakowana tarcza mogła być wykorzystana do określenia kierunków w czasie żeglugi. Aby określić kurs statku, obracano dysk, ustawiając go w pozycji, dla której cień gnomonu stykał się z wyrytą linią gnomonu, następnie odczytywano wynik na skali – podziałce wyciętej przy krawędzi dysku. Do wyznaczenia kierunku północ-południe, korygowano prawdopodobnie ustawienie tarczy zgodnie z odczytem na skali i poszukiwany kierunek ustalano, łącząc środek dysku – gnomonu z najbliższym mu punktem na krzywej, w którym cień był najkrótszy w południe. Kształt będącej tu bazową linią gnomonu zależał od szerokości geograficznej, wysokości gnomonu oraz deklinacji słońca. Podczas wypraw dalekomorskich niezbędne było posiadanie co najmniej kilku krzywych gnomonu dla uwzględnienia zmiany szerokości geograficznej i praktycznego wykorzystania ich dla celów nawigacji.

### 3.2. Linie gnomonu na kompasie słonecznym z Truso

Podobnie jak miało to miejsce z opisanym zabytkiem z Grenlandii, na dysku z Truso wryto analogiczne linie, krzywą i prostą, które można interpretować jako linie gnomonu dla szerokości geograficznej 54°N. Całość tak zrekonstruowanego dysku (rys. 8), z podziałką na krawędzi, będącą zapewne odwzorowaniem 360 – stopniowego podziału horyzontu, oznaczonymi na podziałce kierunkami świata

i liniami gnomonu, pozwala, moim zdaniem, uznać ten zabytek za najbardziej precyzyjnie wykonany z dotychczas odkrytych przykładów instrumentów żeglarskich z okresu wikingów<sup>11</sup>.



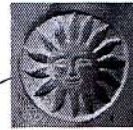
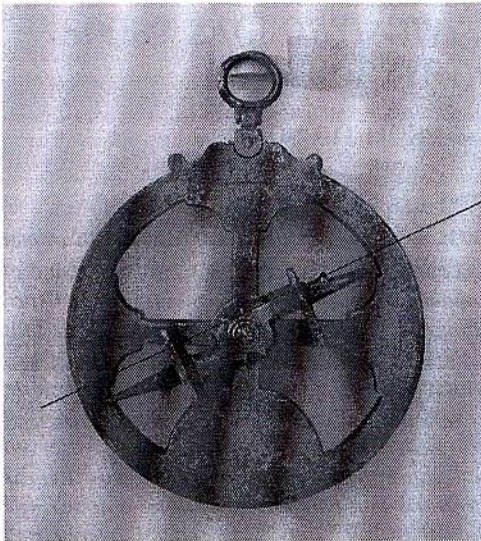
**Rysunek 8.** Rekonstrukcja krzywych gnomonu na dysku z Truso  
Źródło: opracowanie własne.

Być może był to przyrząd bardziej skomplikowany niż dysk z gnomonem. Pośrednio wskazują na to inne znalezione w trakcie badań wykopaliskowych elementy, które ze względu na parametry i cechy stylistyczne mogły stanowić część składową takiego instrumentu. Funkcję tarczy – bazy dla dysku mogła pełnić na przykład czworokątna płytką (rys. 4D) zaopatrzona w otwór lub też tarcza z oznakowanym otworem gnomonu (rys. 4A). Należałoby też sprawdzić, czy znalezione zabytki nie są elementami astrolabium. Taką sugestią, po wstępnym zapoznaniu się ze znaleziskiem z Truso zgłosił Páll Bergþórsson, islandzki badacz zagadnień nawigacyjnych:

Artefakt ten, był pierwotnie używany jako część swego rodzaju astrolabium [zob. rys. 9 – M. F. J.], które znane było w Grecji i na Bliskim Wschodzie już ponad tysiąc lat temu. Dysk był zapewne podwieszany na specjalnym uchwycie (osi) w ten sposób, aby linia przeprowadzona przez środek dysku była w pozycji poziomej (horyzontalnej). Na osi dysku zamontowana była prawdopodobnie celownica (ręcznie regulowana) i wizjer, analogicznie jak w przypadku astrolabium. Dla określenia wysokości położenia słońca (lub gwiazdy), obracano celownicą i wizjerem w ten sposób, aby promień światła przechodził przez oba otwory (w celownicy i wizjerze). Sam zaprojektowałem i wykonałem takie astrolabium z drewna dębowego. Idea tej rekonstrukcji została oparta o znalezisko fragmentu dysku dębowego z Grenlandii (odkrycie Christena L. Vebæka). Jak z pewnością wiesz, dysk ten został uznany przez Søren Thirslunda za

<sup>11</sup> Lista znalezisk tego typu powiększa się sukcesywnie wraz z postępem badań prowadzonych zwłaszcza w obrębie osad rzemieślniczo-handlowych i portowych okresu wikingów. Bardzo ważne jest tu zwłaszcza odkrycie drewnianego dysku interpretowanego jako kompas słoneczny z Wolina. Zob. w tej kwestii: B. M. Stanisławski, *Dysk drewniany...*

element kompasu słonecznego, którego zasada działania opierała się na gnomonie. Jednak moim zdaniem, jest to prymitywne astrolabium [tłum. M. F. J.]<sup>12</sup>.



**Rysunek 9.** Astrolabium

Źródło: opracowanie własne na podstawie [gheugenvannederland.nl](http://gheugenvannederland.nl) [dostęp: 10.04.2013].

Poruszone w tym artykule kwestie, także te związane z sugestiami Pálła Bergþórssoną wymagają dalszych badań, również w zakresie archeologii eksperymentalnej.

## Literatura

1. Bergþórsson P., *The Vineland Millennium. Saga and evidence*, Reykjavík 2000.
2. Ingstad A. S., *The Discovery of a Norse Settlement in America*, [b.m.w.] 1977.
3. Ingstad H., Ingstad A. S., *The Viking Discovery of America: The Excavation of a Norse Settlement in L'Anse Aux Meadows, Newfoundland*, New York 2001.
4. Jagodziński M. F., *Truso. Między Weonodlandem a Witlandem*, Bydgoszcz 2010.
5. Sølvér C. V., *The discovery of an early Bearing-Dial*, „The Journal of Navigation” 1953, vol. 6.
6. Stanisławski B. M., *Dysk drewniany z Wolina jako kompas słoneczny – następny krok w badaniach nad wczesnośredniowieczną nawigacją?*, „Materiały Zachodniopomorskie” 2000, t. 46.
7. Stanisławski B. M., *The wooden disc from Wolin – as the next sun-compass*, „Viking Heritage Magazine” 2002, nr 2.

<sup>12</sup> Fragment opinii P. Bergþórssoną dot. znaleziska z Truso przekazany mi e-mailem 5 kwietnia 2005 roku. Zob. też: P. Bergþórsson, *The Vineland Millennium. Saga and evidence*, Reykjavík 2000.

8. Thirslund S., *The Discovery of an Early Bearing-Dial – Further Investigations*, „The Journal of Navigation” 1993, vol. 46.
9. Thirslund S., *Vikinger Navigation*, Skjern 1998.
10. Vebæk C. L., *A New-world Benedictine nunnery before The days of Columbus*, „Illustrated London News”, 3 May 1952.

## THE SUN COMPASS FROM TRUSO

### Abstract

*During the excavations in Truso in 2001–2003, seventeen fragments of a broken object made from elk's antlers were discovered. On account of the characteristic shape of some of these fragments, the fact that they were made of the same material, the recurring 'stylistic' motifs, dimensions and signs of use, were preliminary classified as a group of objects that constituted of a sun compass. The most characteristic and the most important part of this group of object was the disk (a round plate) which had a diameter ca. 10 cm and a hole in the centre (dia. ca. 2.6 cm). The disk's surface was carefully polished with a groove incised along the rim, ca. 0.35 cm from the centre. Based on an analysis of the preserved fragments, it can be assumed that this band ran along the entire perimeter. It was divided by oblique notches placed at regular intervals of 0.3 cm. One of the oblique notches was marked with an additional short, almost vertical incision. The upper surface of the disk was also incised with a number of deep lines. One of these is almost an ideal straight line that runs across the centre of the disk to the edge of the hole. There are also curved lines on the disk which form an arc above the straight line. A detailed analysis of the find has shown that the entire disk was designed and executed with great precision. The straight and curved lines incised on the disk can be interpreted as being gnomon lines. The face was divided at the edge with oblique notches incised every 0.3 cm. The results of the attempted reconstruction were quite surprising: there were probably 72 notches along the perimeter. Assuming that they were spaced at 5-degree intervals, the entire reconstructed perimeter would have totalled 360 degrees. If we assume that the additionally marked notch pointed to a particular geographical direction, then, in line with Carl V. Solver's suggestion regarding the division of the face of a compass into eight directions as used in the Viking Age, the points on the reconstructed scale of the Truso compass would be ideally subdivided – every 45 degrees.*

*The reconstructed sun compass from Truso, with its scale that probably represented the 360-degree division of the horizon, the geographical directions marked on it and gnomon lines, can be regarded as the most precisely made navigational instrument from the Viking Age discovered so far.*