

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

ArcGIS Pro, Ćwiczenie 9

Położenie kabla transatlantyckiego

Właściwości odwzorowań kartograficznych

Tomasz Bartuś

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI.
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH.

<http://home.agh.edu.pl/~bartus>
2024-04-23

Ćwiczenie 9

Położenie kabla transatlantyckiego. Właściwości odwzorowań kartograficznych*

* - Na podstawie oficjalnych materiałów szkoleniowych ESRI.

W ostatnim ćwiczeniu tworzyliśmy mapę pokazującą lokalizację kabla transatlantyckiego. W tym ćwiczeniu, naszym zadaniem będzie wybór odpowiedniego odwzorowania kartograficznego. Celem mapy jest jak najwierniejsze przedstawienie położenia kabla (najmniejsza ilość zniekształceń) oraz jak najwierniejsze oddanie jego prawdziwej długości. Mapa, podobnie jak w poprzednim ćwiczeniu, będzie koncentrowała się na rejonie północnego Atlantyku, gdzie znajduje się kabel.

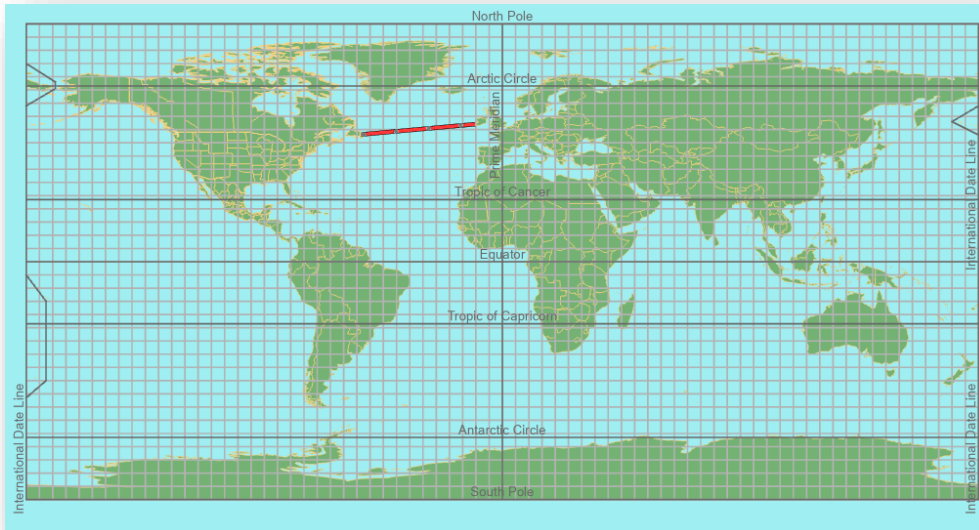
Decyzja, które odwzorowanie jest najbardziej odpowiednie, zostanie oparta na serii doświadczeń, w trakcie których będziemy zmieniali odwzorowanie mapy i następnie będziemy obserwowali jak zmienia się wygląd mapy i jak to wpływa na właściwości kształtu obiektów, ich powierzchni, odległości i kierunku.

1. Włączenie ArcGIS Pro i otwarcie dokument mapy

1.1. Uruchom ArcGIS Pro. Z folderu projektowego

D:\WprowadzenieDoGIS\Nazwisko_Imię\VirtualCampusPro\Reference\Project\ otwórz plik Project.aprx.

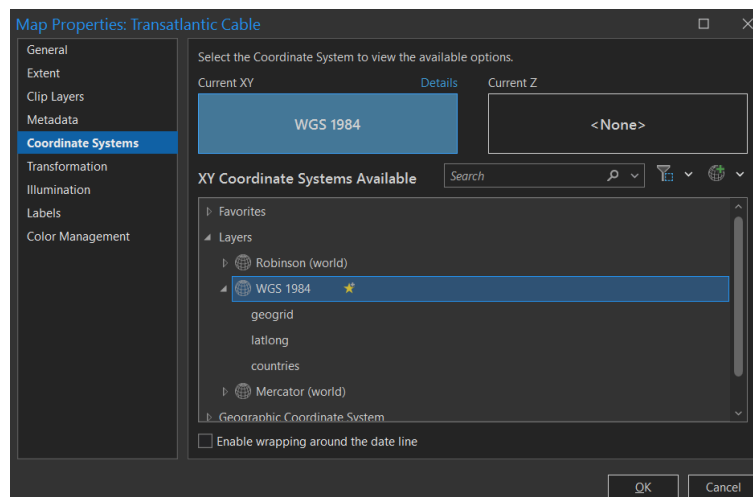
Widzisz znaną już mapę polityczną świata z siatką geograficzną oraz linią kabla transatlantyckiego ([Ryc. 1](#)).



Ryc. 1. Dokument mapy z danymi projektu

Przed testowaniem wpływu zmiany odwzorowań kartograficznych na wyświetlanie warstw aktywnej mapy, sprawdzimy z jakiego układu współrzędnych korzystają wyświetlane dane.

- 1.2. W panelu zawartości kliknij ppm nagłówków mapy *Transatlantic Cable* i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Properties (Właściwości)*. Przejdź do zakładki *Coordinate System (Układ współrzędnych)* ([Ryc. 2](#)).



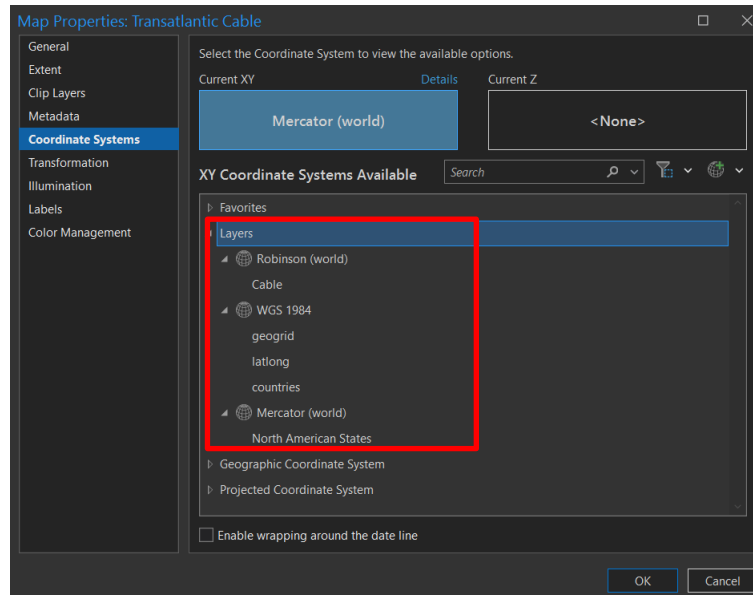
Ryc. 2. Układ współrzędnych mapy *Transatlantic Cable*

Aktualnym układem współrzędnych jest WGS 1984.

W oknie *Map Properties: Transatlantic Cable* ([Ryc. 2](#)), na liście *Layers (Warstwy)* możemy także odczytać układy współrzędnych pozostałych warstw projektu.

W podfolderach z nazwami wykorzystywanych układów współrzędnych, znajdują się informacje o wszystkich warstwach znajdujących się na mapie.

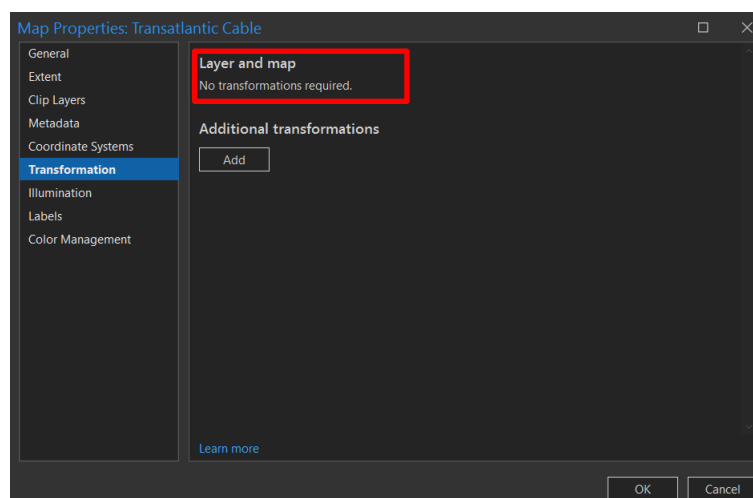
- 1.3. Rozwiń wszystkie podfoldery, aby zobaczyć układy współrzędnych każdej warstwy (Ryc. 3).



Ryc. 3. Informacja o układach współrzędnych warstw projektu

Zauważ, że dwie warstwy projektu posiadają wybrane odwzorowanie kartograficzne (PCS). Warstwa Cable posiada dane w projekcji Robinson (world), a warstwa North American States wykorzystuje projekcję Mercator (world).

ArcGIS Pro potrafi wyświetlać te warstwy prawidłowo, ponieważ wszystkie one mają wspólny podstawowy układ współrzędnych geograficznych (WGS 1984). Dzięki temu nie jest wymagana żadna transformacja GCS (Ryc. 4).



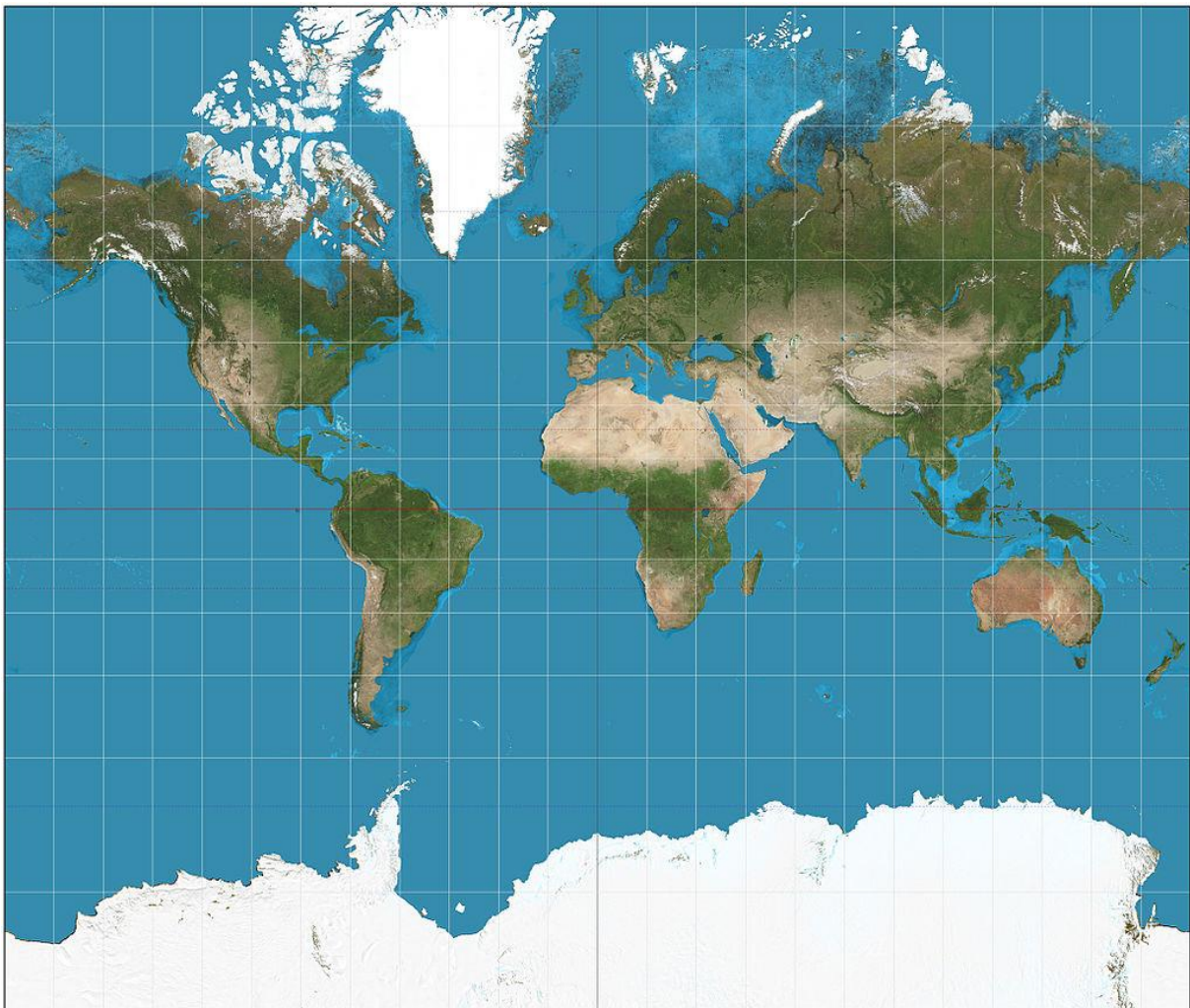
Ryc. 4. Okno Map Properties: Transatlantic Cable, zakładka Transformation (Transformacje)

W następnych etapach ćwiczenia, będziemy przypisywać mapie różne odwzorowania kartograficzne i będziemy badali wpływ każdego z nich na prezentowany obraz mapy.

- 1.4. Zatrzymaj okno dialogowe *Map Properties: Transatlantic Cable* otwarte, będziemy z niego korzystali w kolejnym etapie ćwiczenia.

2. Odwzorowanie Mercatora

Odwzorowanie Mercatora jest projekcją cylindryczną (walcową), normalną, styczną (Ryc. 5). Linie długości geograficznej (południki) są w niej w równej odległości i są proste; linie szerokości geograficznej (równoleżniki) są również proste. Południki i równoleżniki przecinają się pod kątem prostym.



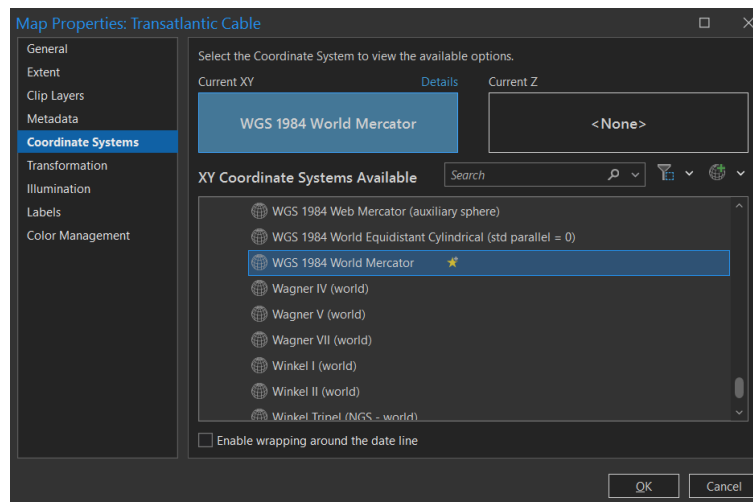
Ryc. 5. Mapa świata w odwzorowaniu walcowym Merkatora (Wikipedia)

Odwzorowanie Merkatora jest standardem wykorzystywanym w kartografii morskiej. Dzieje się tak za sprawą wiernego oddawania kątów (odwzorowanie wiernokątne). Linie proste na mapach, reprezentujące azymuty kursów jednostek pływających stanowią prawdziwe kierunki magnetyczne. Jest to także odwzorowanie

konforemne, co oznacza, że zachowuje wierność kształtów (na obszarach w pobliżu równika).

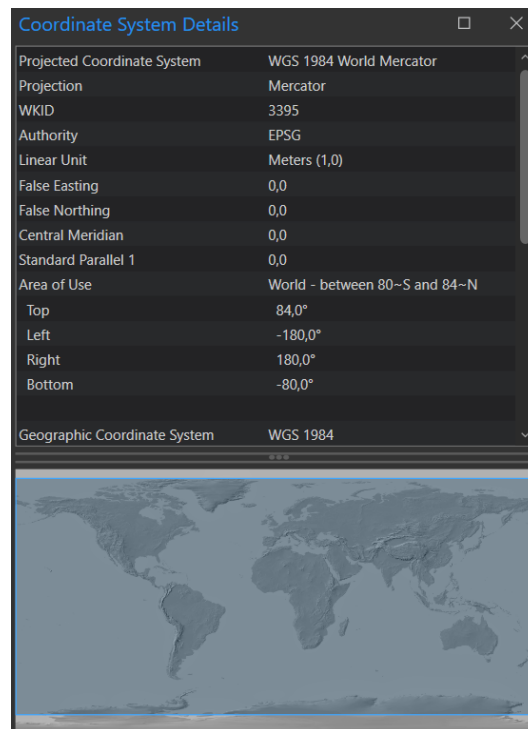
W tym etapie ćwiczenia przypiszemy mapie projekcję Mercatora, a następnie zbadamy skutki takiej modyfikacji.

- 2.1. W oknie *Map Properties: Transatlantic Cable* rozwiń folder *Projected Coordinate Systems* (Odwzorowania kartograficzne).
- 2.2. Rozwiń następnie podfolder *World* skrywający odwzorowania właściwe dla opracowań w skalach generalnych (dla całej planety).
- 2.3. W folderze *World*, przewiń w dół i wybierz projekcję *WGS 1984 World Mercator* (Ryc. 6).



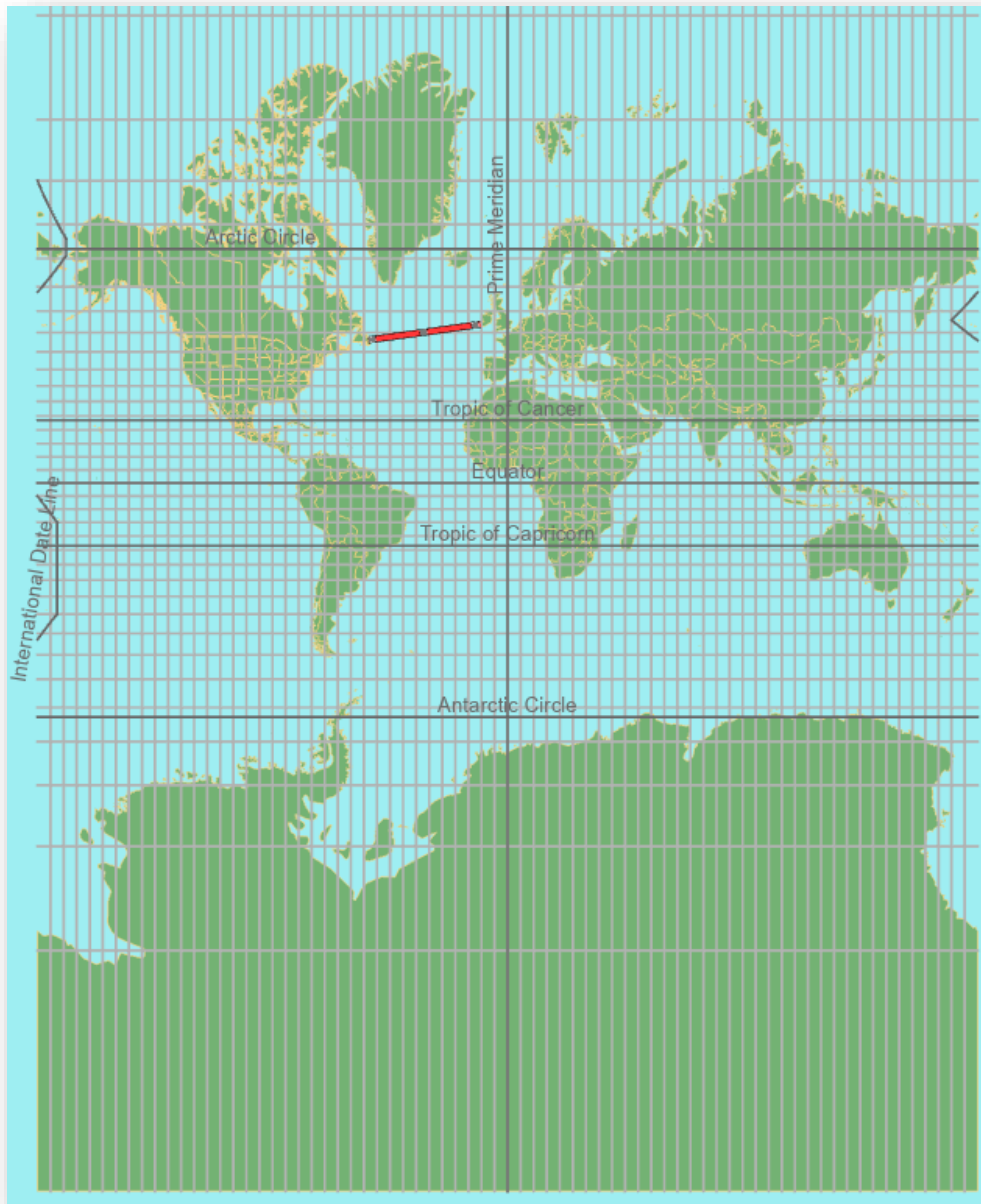
Ryc. 6. Okno *Map Properties: Transatlantic Cable* ze zdefiniowanym odwzorowaniem *WGS 1984 World Mercator*

- 2.4. Kliknij na link *Details* aby przejrzeć parametry wybranego odwzorowania (Ryc. 7).



Ryc. 7. Parametry odwzorowania WGS 1984 World Mercator; niebieska maska na mapie umieszczonej w dolnej części okna wskazuje zakres przestrzenny odwzorowania

- 2.5. Zamknij okno ze szczegółami odwzorowania WGS 1984 World Mercator.
- 2.6. Aby zmienić projekcję mapy na WGS 1984 World Mercator kliknij w oknie dialogowym *Map Properties: Transatlantic Cable* przycisk *OK*.
- 2.7. Zamknij okno *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 2.8. Obejrzyj wygenerowaną mapę (Ryc. 8).



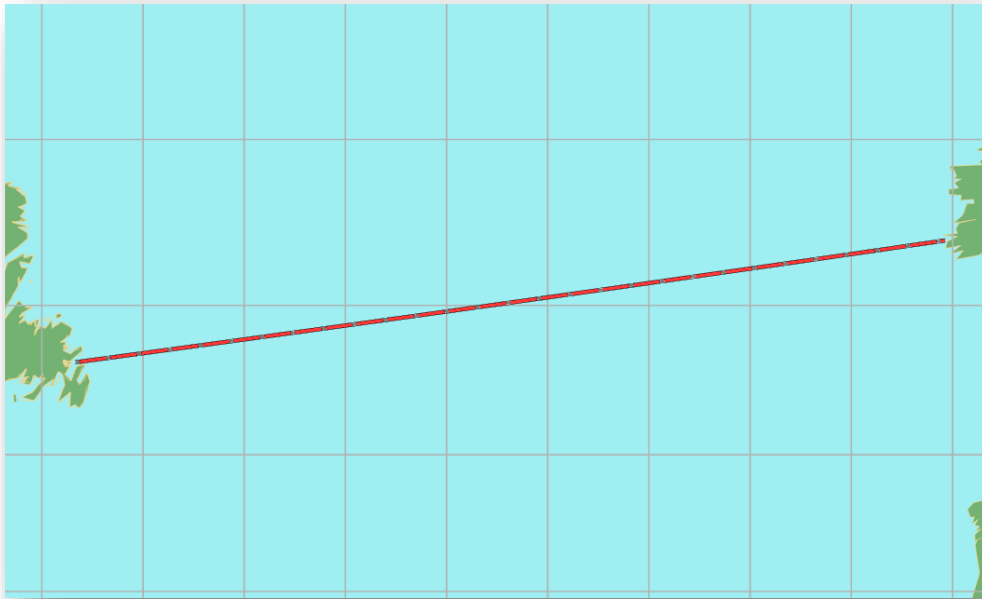
Ryc. 8. Dokument mapy z danymi projektu w odwzorowaniu WGS 1984 World Mercator; widoczne są duże dystorsje pola powierzchni obiektów w okolicach obu biegunów

PYTANIE 1: Co można powiedzieć o wielkości i proporcjach poszczególnych kontynentów?

W następnym kroku ćwiczenia powiększymy interesujący fragment mapy i zmierzmy długość kabla transatlantyckiego.

3. Pomiar długości kabla za pomocą dwóch metod

- 3.1. Kliknij w panelu zawartości ppm warstwę `Cable` i wybierz polecenie *Zoom To Layer* (Powiększ do warstwy) (Ryc. 9).



Ryc. 9. Powiększony obraz dokumentu mapy w odwzorowaniu WGS 1984 World Mercator

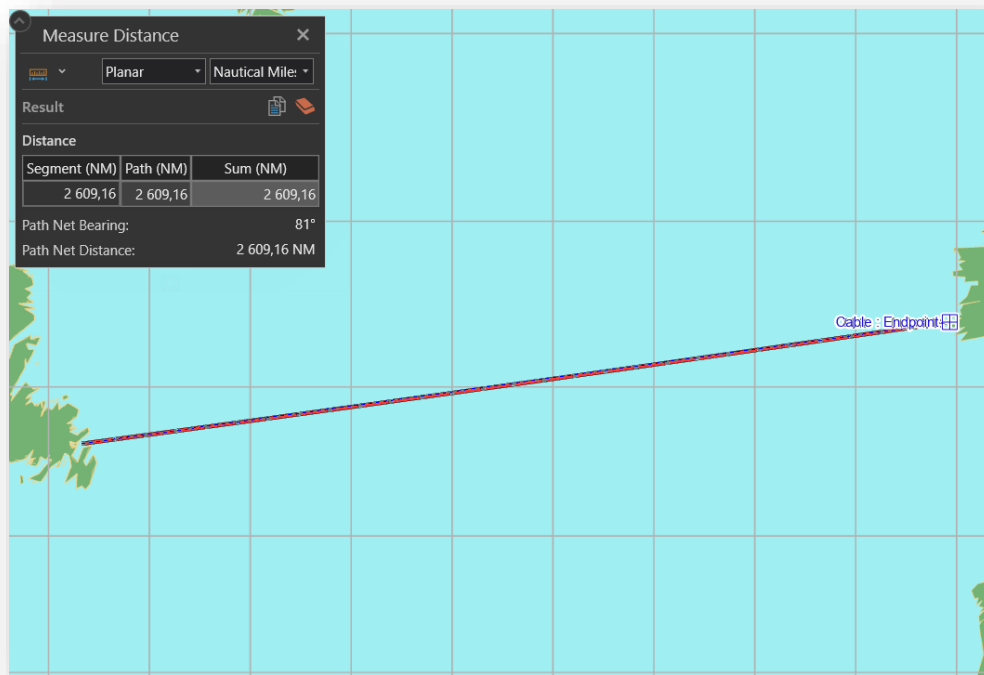
Bezpośrednio przed pomiarem długości kabla, warto upewnić się, że jednostki odległości narzędzia pomiaru nadal ustawione są na mile morskie.

- 3.2. Kliknij na karcie *Map*, w grupie *Inquiry* narzędzie *Measure Distance* (*Pomiar odległości*).

Otworzy się okno *Measure Distance* (*Pomiar odległości*).

- 3.3. Pozostaw opcję pomiaru *Planar*.
- 3.4. Z listy wyboru jednostki pomiaru wybierz mile morskie (*Nautical Miles*). Jeśli na liście nie ma jednostki, to dodaj jednostkę do listy w ustawieniach programu.
- 3.5. Z wybranym narzędziem *Measure Distance*, najedź na zachodni koniec kabla transoceanicznego. Kliknij aby rozpocząć pomiar gdy w tle pojawi się napis *Cable : Endpoint*.
- 3.6. Gdy w rejonie wschodniego końca kabla pod kursorem pojawi się napis *Cable : Endpoint*, kliknij dwukrotnie aby zakończyć pomiar.
- 3.7. W oknie *Measure Distance*, spójrz na otrzymany wynik ([Ryc. 10](#)).

W zależności od miejsca kliknięcia, Twój pomiar może być nieco inny niż pokazany na [Ryc. 10](#).



Ryc. 10. Długość kabla transatlantyckiego na mapie w odwzorowaniu WGS 1984 World Mercator (pomiar płaski)

Otrzymana wartość (2 609,16 NM) jest znacznie większa, niż pomiar uzyskany w ostatnim ćwiczeniu (Ćwiczenie 8) (1 652 NM). Dzieje się tak ponieważ projekcja Mercatora nie oddaje wiernie odległości. Błąd dystorsji¹ polega tu na nieproporcjonalnym wzroście odległości w miarę oddalania się od równika w kierunku biegunów. Otrzymany wzrost odległości jest spowodowany odległym położeniem kabla transatlantyckiego od równika i związanym z tym dużym zniekształceniem (wzrostem) odległości. Z poprzedniego etapu ćwiczenia ([Ryc. 8](#)) pamiętamy, że obserwowaliśmy nienaturalny wzrost wielkości kontynentów wraz z oddalaniem się od równika w kierunku biegunów.

Zmierzymy długość kabla przy użyciu metody opartej na powierzchni zakrzywionej.

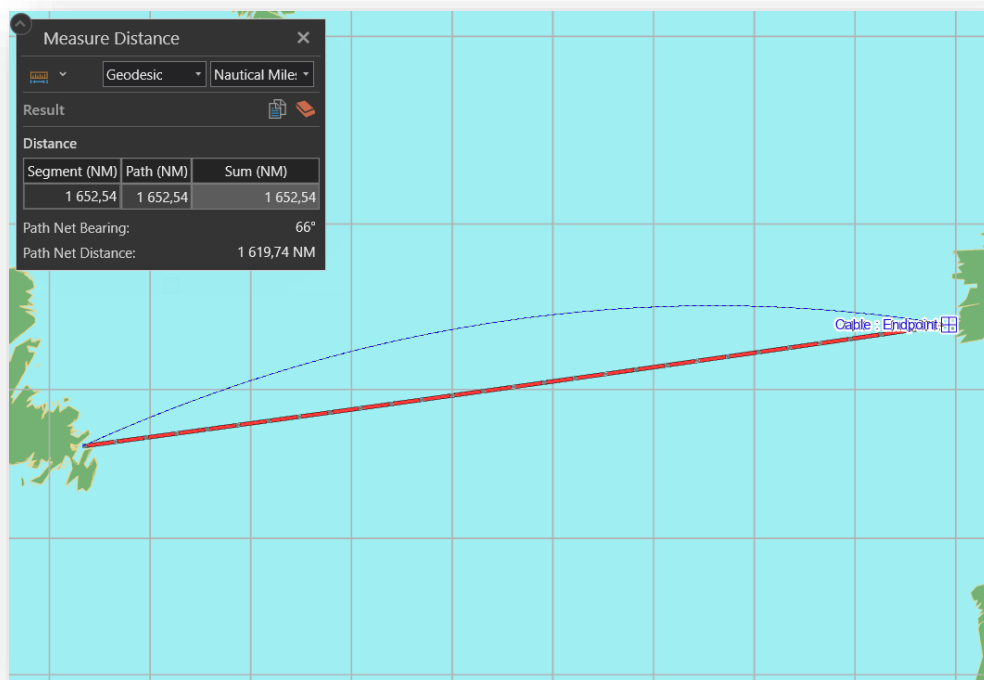
UWAGA!

ArcGIS Pro umożliwia dwa sposoby pomiaru odległości. Pierwszy sposób umożliwia obliczanie odległości w wykorzystywanym odwzorowaniu kartograficznym – PCS (na płaskiej powierzchni mapy/ekranu). Druga metoda służy do obliczania odległości w układzie współrzędnych geograficznych – GCS (na zakrzywionej powierzchni Ziemi). ArcGIS Pro pozwala zmierzyć odległość przy użyciu obu metod, gdy mapa posiada zadeklarowany PCS.

¹ Dystorsja – zniekształcenie proporcji polegające na niejednakowym powiększaniu lub zmniejszaniu różnych części obrazu.

- 3.8. W oknie *Measure Distance*, kliknij przycisk *Clear Results* (Wyczyść wyniki).
- 3.9. Kliknij strzałkę listy rozwijanej wyboru pomiaru *Mode* (Tryb) i z listy wybierz opcję *Geodesic* (Geodezyjne).
- 3.10. Ponownie zmierz długość kabla.

Zauważ, że linia pomiarowa zmieniła się teraz w łuk. Zmierzona odległość tym razem wyniosła około 1 652 NM. Tym razem, wartość pomiaru jest mniejsza i bliższa rzeczywistej długości kabla wynoszącej 1 686 mil morskich (Ryc. 11).



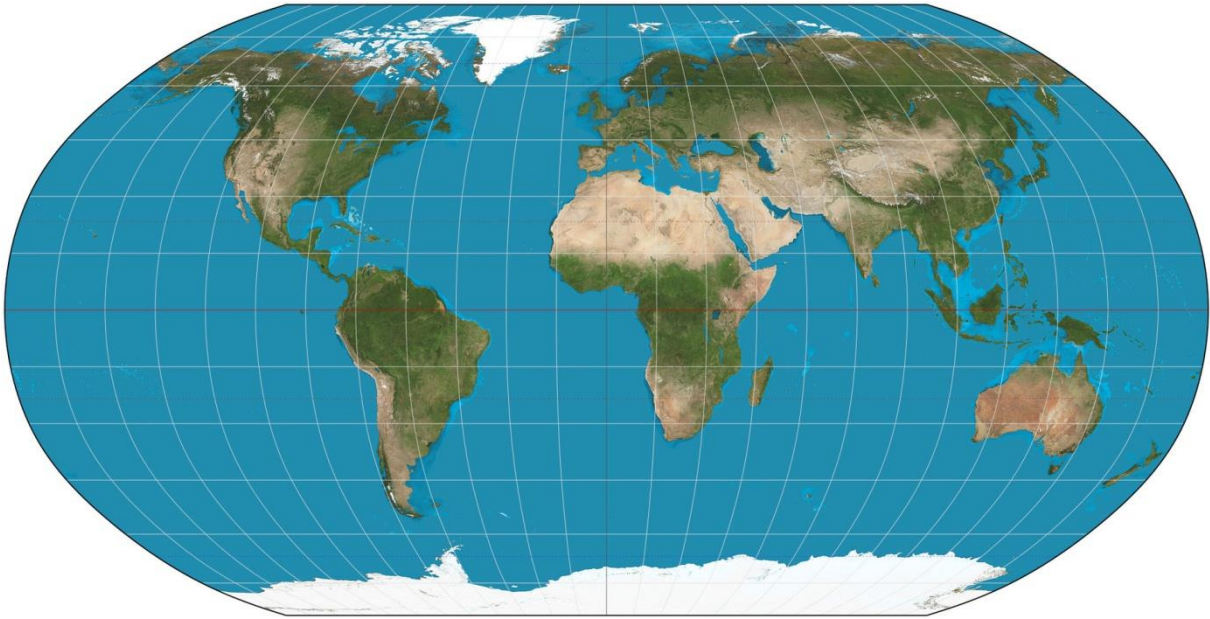
Ryc. 11. Długość kabla transatlantyckiego na mapie w odwzorowaniu WGS 1984 World Mercator (pomiar metodą geodezyjną, uwzględniającą krzywiznę Ziemi)

- 3.11. Zamknij okno *Measure Distance*.
- 3.12. Kliknij ppm warstwę *countries* i wybierz polecenie *Zoom To Layer* (Powiększ do warstwy).

W następnym etapie ćwiczenia zbadamy właściwości projekcji Robinsona i ponownie określimy ograniczenia mapy.

4. Odwzorowanie Robinsona

Odwzorowanie Robinsona to „pseudocylicyryczna” projekcja kartograficzna, która jest podobna do odwzorowań walcowych (np. Merkatora), z tym że południki są tu zakrzywione, a nie proste (Ryc. 12).



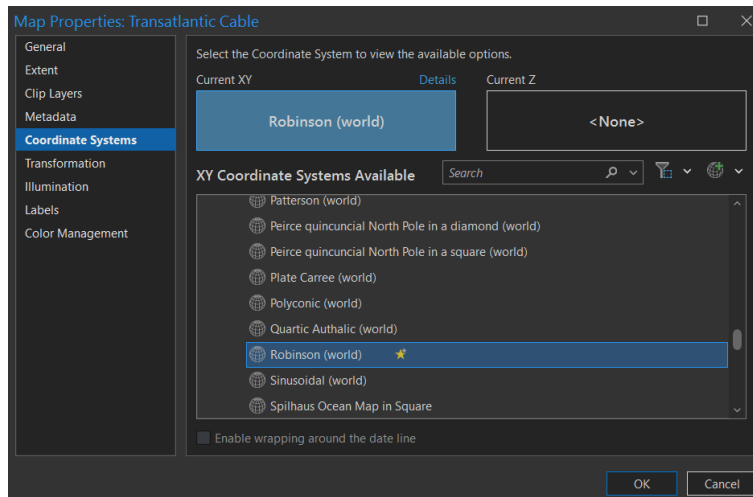
Ryc. 12. Mapa świata w odwzorowaniu walcowym Robinsona (Wikipedia)

W projekcji Robinsona centralny południk (południk zerowy) jest prosty i prostopadły do równika, a pozostałe południki są zakrzywione (wklęsłe w kierunku centralnego południka). Równoleżniki są liniami prostymi, równoodległymi od siebie.

Projekcja Robinsona jest często stosowaną projekcją kartograficzną. Głównym tego powodem jest fakt, że mapa wykonana w tym odwzorowaniu „dobrze wygląda”. Projekcja Robinsona wszędzie minimalizuje zniekształcenia, z wyjątkiem okolic biegunów.

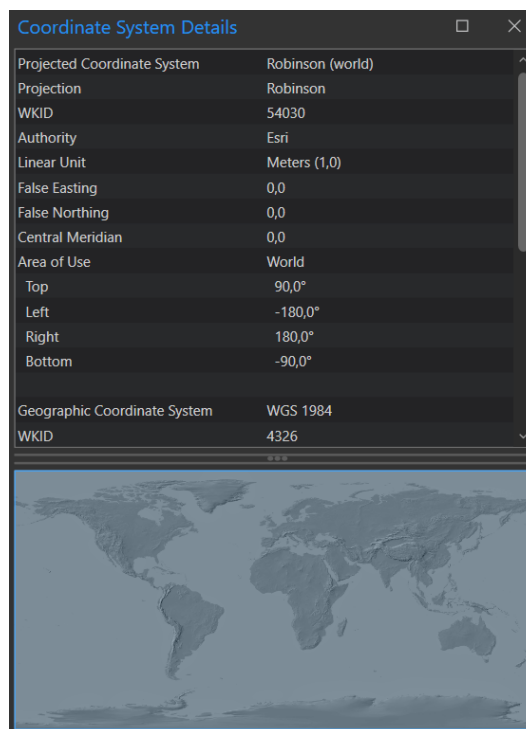
W tym etapie ćwiczenia, mapie *Transatlantic Cable* przypiszemy odwzorowanie Robinsona i zbadamy efekty zastosowanej projekcji.

- 4.1. W oknie *Map Properties: Transatlantic Cable* rozwiń folder *Projected Coordinate Systems (Odwzorowania kartograficzne)*.
- 4.2. Rozwiń następnie podfolder *World*.
- 4.3. Przewiń w dół i wybierz projekcję *Robinson (world)* (Ryc. 13).



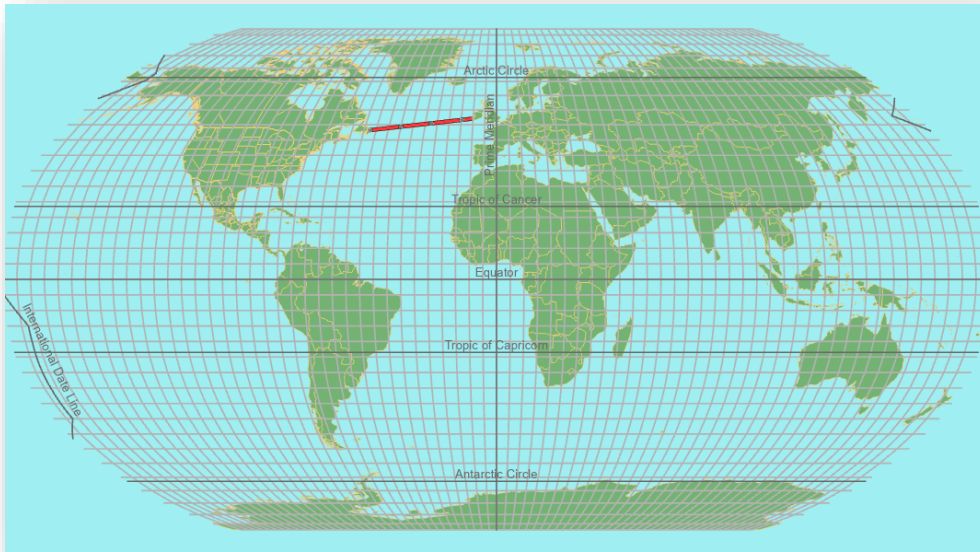
Ryc. 13. Okno *Map Properties: Transatlantic Cable* ze zdefiniowanym odwzorowaniem Robinson (world)

- 4.4. Kliknij na link *Details* aby przejrzeć parametry odwzorowania Robinson (world) (Ryc. 14).



Ryc. 14. Parametry odwzorowania Robinson (world)

- 4.5. Zamknij okno *Coordinate System Details*.
- 4.6. Aby zmienić projekcję na Robinson (world) kliknij *OK* i następnie zamknij okno dialogowe *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 4.7. Obejrzyj wygenerowaną mapę (Ryc. 15).



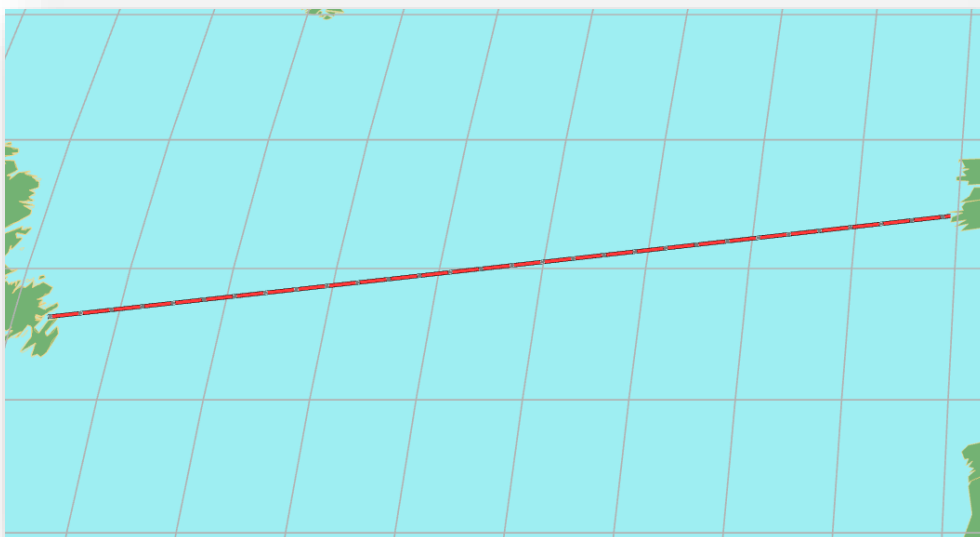
Ryc. 15. Dokument mapy z danymi projektu w odwzorowaniu Robinson (world)

PYTANIE 2: Jakiego rodzaju zniekształcenia można zauważyć na mapie?

Odwzorowanie Robinsona jest jednym z najczęstszych projekcji stosowanych na mapach ściennych i w szkolnych atlasach.

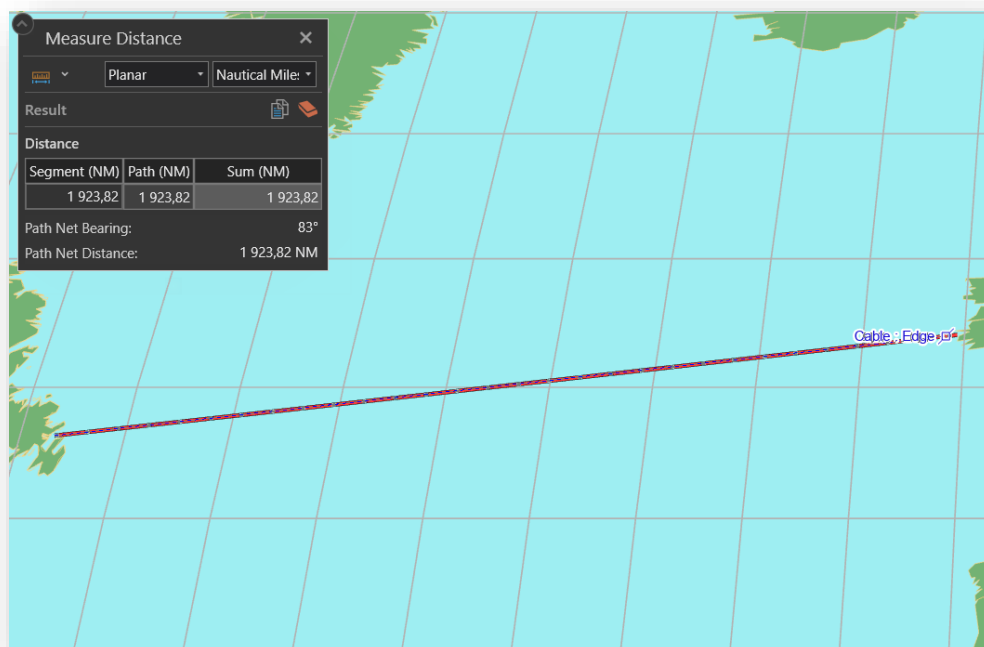
Przejdźmy do pomiaru długość kabla transatlantyckiego.

4.8. Powiększ okno mapy do warstwy Cable ([Ryc. 16](#)).



Ryc. 16. Powiększony fragment mapy w odwzorowaniu Robinson (world)

- 4.9. W oknie dialogowym *Measure Distance* (*Pomiar odległości*), należy sprawdzić czy wybrano rodzaj pomiaru *Planar* (*Płaskie*).
- 4.10. Za pomocą narzędzia *Measure Distance* zmierzmy długość kabla transatlantyckiego, a następnie spójrzmy na otrzymany wynik ([Ryc. 17](#)).



Ryc. 17. Długość kabla transatlantyckiego w odwzorowaniu Robinson (world) (pomiar płaski)

Pomiar odległości wykazuje pewne zniekształcenie, nie jest ono jednak tak duże, jak to było w odwzorowaniu Mercatora ([Ryc. 10](#); [Tab. 1](#)).

Tab. 1. Porównanie wyników pomiarów

Prawidłowa długość kabla	1 686 [NM]	
Odwzorowanie	Pomiar płaski [NM]	Pomiar geodezyjny [NM]
World Mercator	2 609,16	1 652,54
World Robinson	1 923,82	-

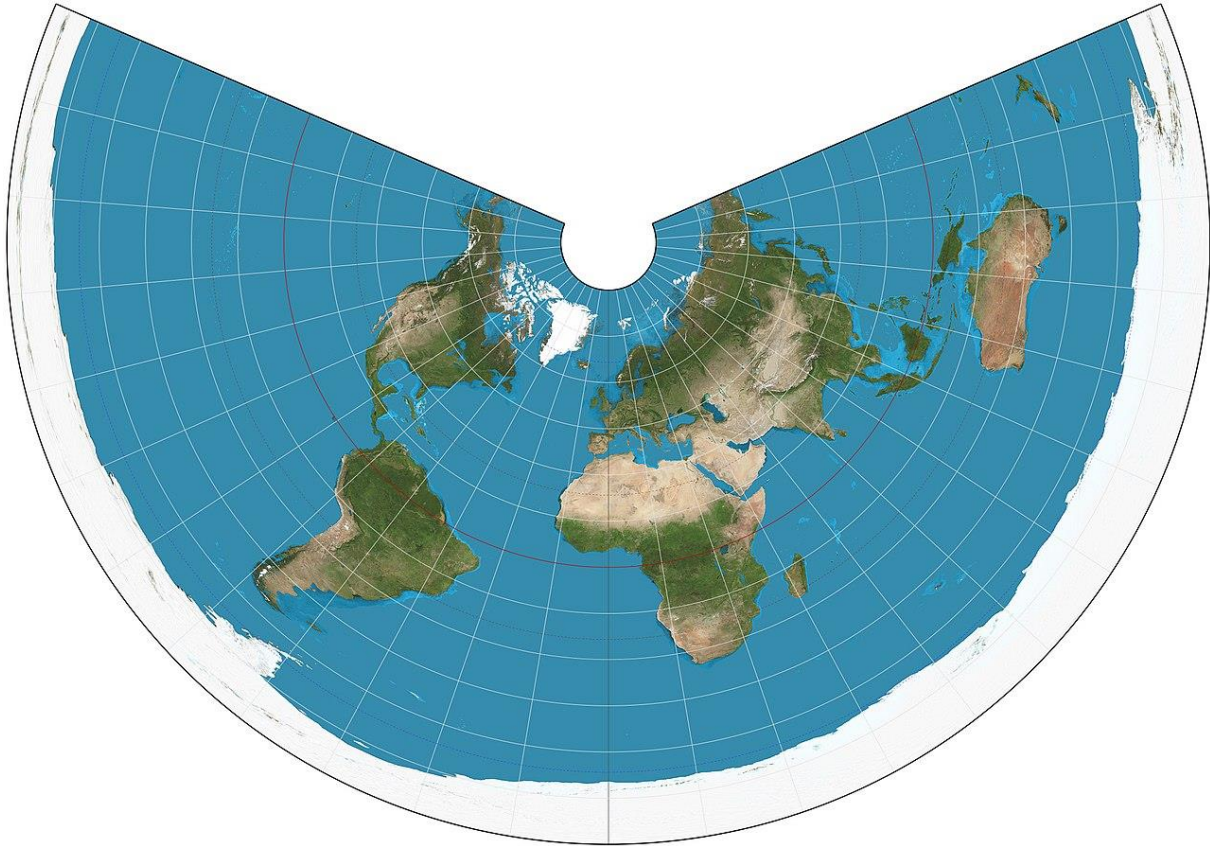
Nie będziemy mierzyli odległości w trybie geodezyjnym.

W następnym kroku ćwiczenia zmienimy projekcję na wiernoodległościowe odwzorowanie stożkowe.

5. Odwzorowanie wiernoodległościowe stożkowe

W wiernoodległościowym odwzorowaniu stożkowym (*Equidistant Conic projection*), południki są równomiernie rozłożonymi liniami prostymi, zbiegającymi się we wspólnym punkcie – wierzchołku stożka. Równoleżniki są równo rozmieszczonymi koncentrycznymi

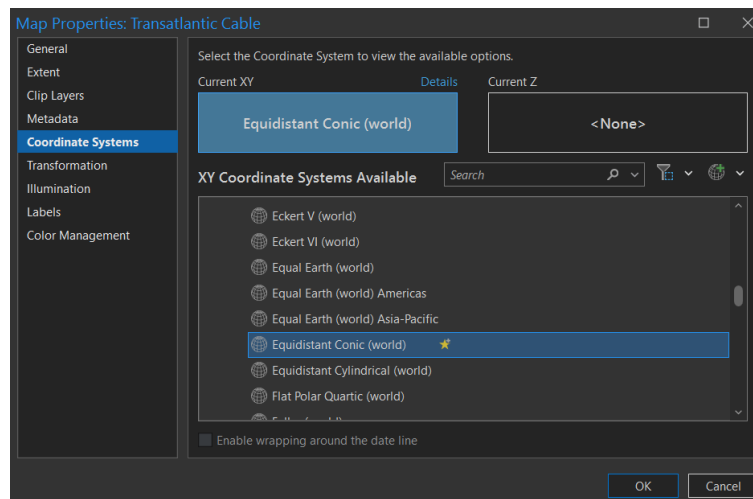
łukami (Ryc. 18). Wiernoodległościowa projekcja stożkowa eliminuje zniekształcenia wzdłuż jednego (projekcja styczna) lub dwóch (projekcja sieczna) równoleżników zwanych **wzorcowymi**. Są to miejsca, gdzie w wyobraźni stożek dotyka (przecina) powierzchnię Ziemi.



Ryc. 18. Mapa świata w wiernoodległościowym odwzorowaniu stożkowym (Wikipedia)

Wiernoodległościowa projekcja stożkowa jest powszechnie stosowana w atlasach do odwzorowywania małych krajów.

- 5.1. Otwórz okno dialogowe właściwości mapy *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 5.2. W oknie *Map Properties: Transatlantic Cable* na karcie *Coordinate Systems* rozwiń folder *Projected Coordinate Systems* (Odwzorowania kartograficzne).
- 5.3. Rozwiń następnie podfolder *World*.
- 5.4. W folderze *World*, przewiń w dół i wybierz *Equidistant Conic (world)* (Ryc. 19).



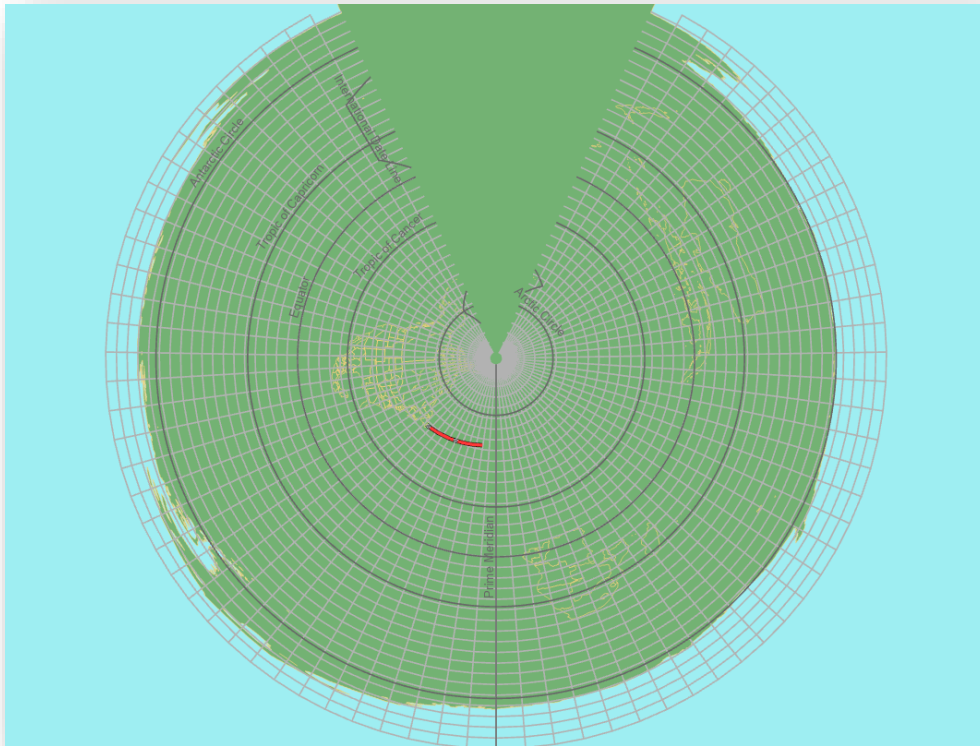
Ryc. 19. Okno *Map Properties: Transatlantic Cable* ze zdefiniowanym odwzorowaniem *Equidistant Conic (world)*

- 5.5. Kliknij na link *Details* aby przejrzeć parametry wybranego odwzorowania (Ryc. 20).



Ryc. 20. Parametry odwzorowania *Equidistant Conic (world)*

- 5.6. Zamknij okno prezentujące parametry odwzorowania *Equidistant Conic (world)*.
- 5.7. Aby zmienić projekcję mapy na *Equidistant Conic (world)* kliknij przycisk *OK* i następnie zamknij okno dialogowe *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 5.8. Obejrzyj wygenerowaną mapę (Ryc. 21).



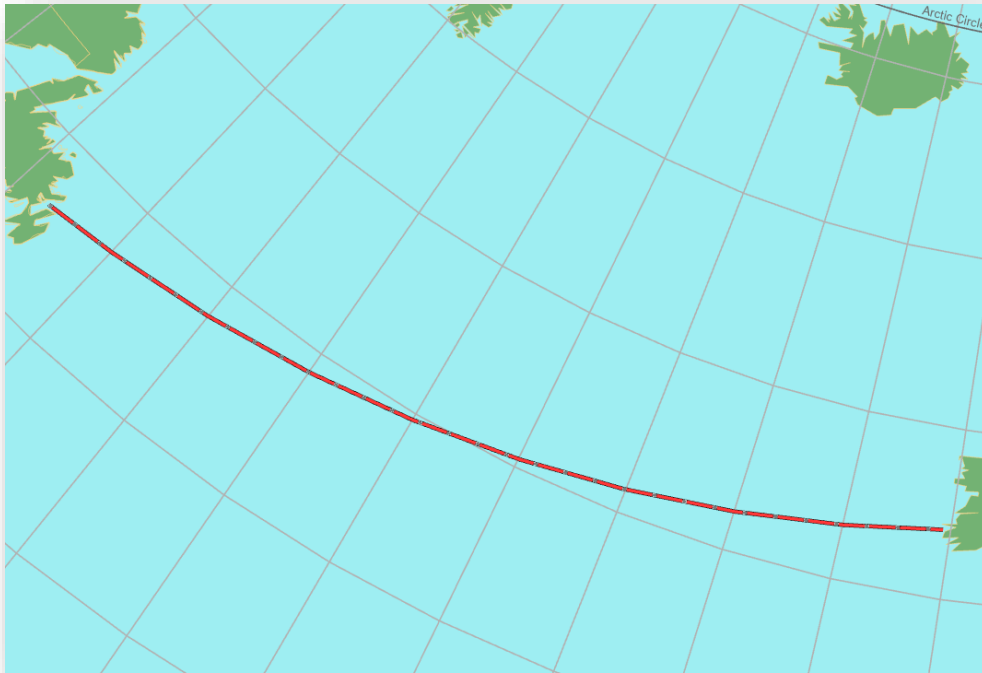
Ryc. 21. Dokument mapy z danymi projektu w wiernoodległościowym odwzorowaniu stożkowym

Zauważ, że standardowo przerwa powstająca w wyniku rozłożenia stożka na płaszczyznę wyznacza kąt 60° .

PYTANIE 3: Jaki obszar mapy jest wolny od zniekształceń?, wskazówka: gdzie znajduje się równoleżnik styczny do modelu Ziemi?

5.9. Powiększ mapę do zakresu warstwy `Cable`.

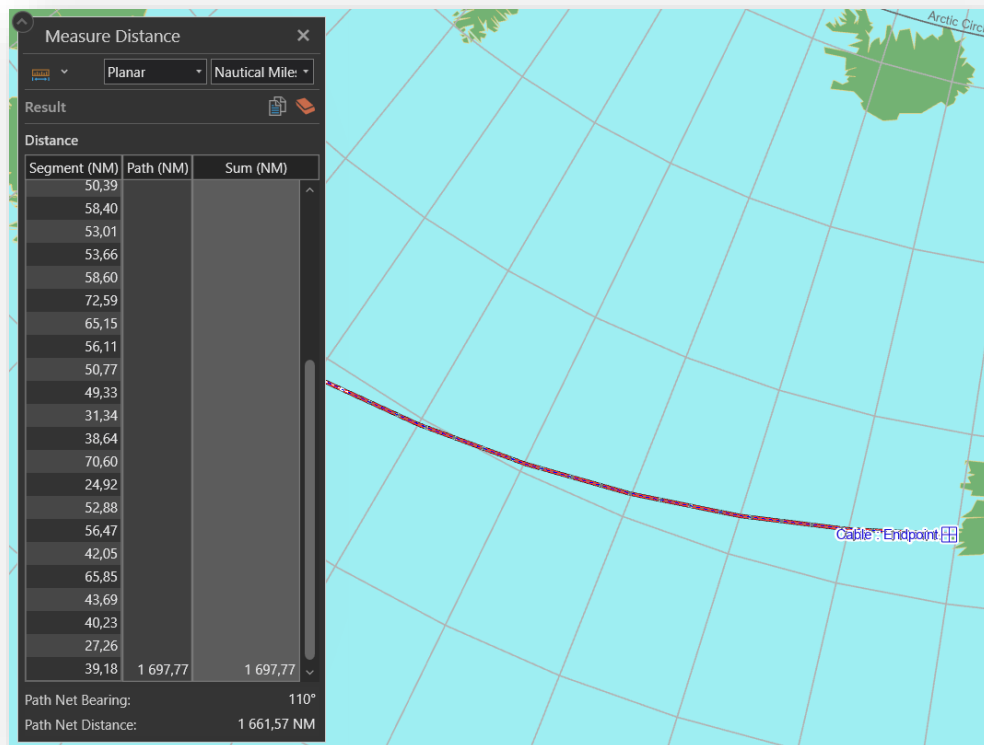
Linia wyznaczająca położenie transoceanicznego kabla zamieniła się w łuk (Ryc. 22).



Ryc. 22. Powiększony fragment mapy w wiernoodległościowym odwzorowaniu stożkowym

- 5.10. Do pomiaru długości kabla ponownie użyjemy narzędzia *Measure Distance* (*Pomiar odległości*). Ustaw tryb pomiaru na *Planar* i skasuj poprzednie pomiary.
- 5.11. Kliknij na jednym końcu kabla, aby rozpocząć pomiar.
- 5.12. Następnie klikaj na kablu w regularnych odstępach odległości (np. wykorzystując małe, białe kwadraty symbolu linii), aż dojdiesz do punktu końcowego linii.
- 5.13. Kliknij dwukrotnie, aby zakończyć pomiar.

Pasek stanu pokazuje długość pojedynczych segmentów oraz całkowitą długość wszystkich odcinków (Ryc. 23). Zauważ, że całkowita długość jest bardzo zbliżona do rzeczywistej długości kabla wynoszącej 1 686 mil morskich (Tab. 2).



Ryc. 23. Długość kabla transatlantyckiego w wiernoodległościowym odwzorowaniu stożkowym (pomiar płaski)

Tab. 2. Porównanie wyników pomiarów

Prawidłowa długość kabla	1 686 [NM]	
Odwzorowanie	Pomiar płaski [NM]	Pomiar geodezyjny [NM]
World Mercator	2 609,16	1 652,54
World Robinson	1 923,82	-
Equidistant Conic (World)	1 697.77	-

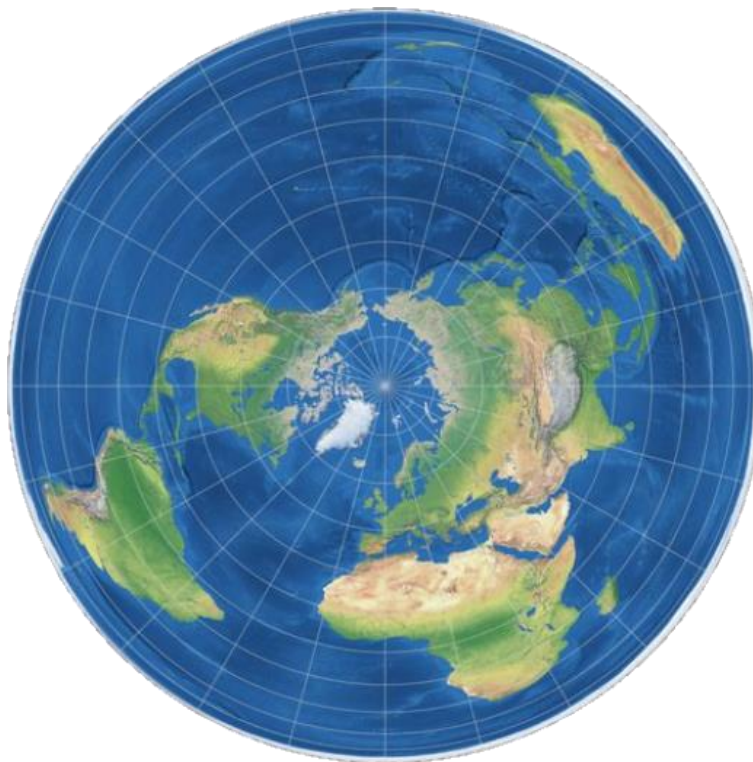
Pomiar jest dość dokładny, ponieważ kabel jest położony w pobliżu 50-tego równoleżnika, gdzie w przypadku odwzorowania stożkowego, normalnego praktycznie brak błędów dystorsji odległości.

Możesz sprawdzić to samemu, otwierając okno dialogowe ustawiając jednostki wyświetlania na *stopnie dziesiętne (decimal degrees - DD)* lub *stopnie, minuty i sekundy (degrees minutes seconds - DMS)*. Kiedy najedziesz kursorem na dowolny równoleżnik, jego współrzędne zostaną wyświetlone na pasku stanu poniżej obszaru wyświetlania mapy.

W następnym kroku ćwiczenia, zmienimy odwzorowanie mapy po raz ostatni.

6. Wiernopowierzchniowe, azymutalne odwzorowanie Lamberta

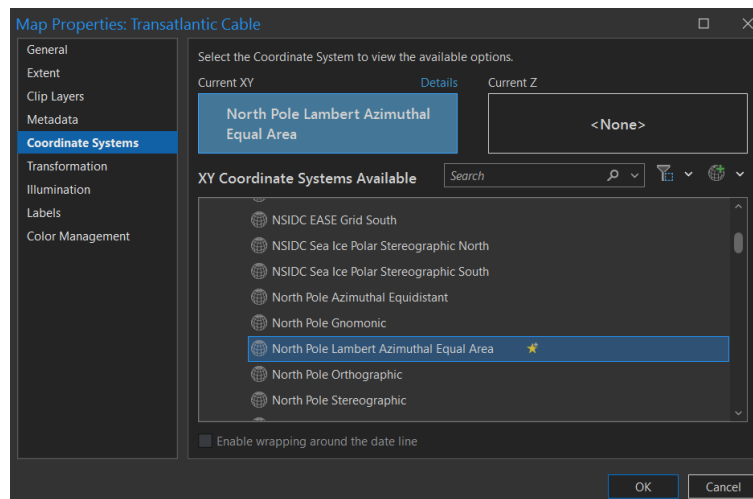
Wiernopowierzchniowe, azymutalne odwzorowanie Lamberta (*Lambert Azimuthal Equal Area projection*) jest rodzajem projekcji płaskoziemnej (azymutalnej). Południki są równomiernie rozmieszczonymi liniami prostymi, które przecinają się na biegunie (Ryc. 24). Równoleżniki są nierównomiernie rozmieszczonymi, koncentrycznymi okręgami. Jeżeli region, który odwzorowujemy jest w przybliżeniu okrągły i jeżeli chcemy zachować własność przestrzenne jakiegoś niewielkiego obszaru, dobrym wyborem będzie wybór wiernopowierzchniowego, azymutalnego odwzorowania Lamberta.



Ryc. 24. Mapa świata w wiernopowierzchniowym, azymutalnym odwzorowaniu Lamberta

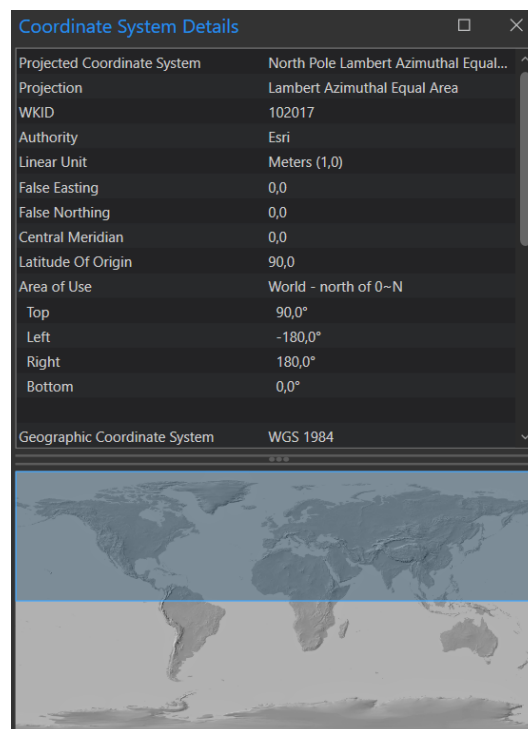
Wiernopowierzchniowe, azymutalna projekcja Lamberta jest często stosowana w atlasach do odwzorowywania map regionów polarnych i map północnej i południowej półkuli.

- 6.1. Otwórz okno dialogowe właściwości mapy *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 6.2. W oknie *Map Properties: Transatlantic Cable*, w zakładce *Coordinate Systems* rozwiń folder *Projected Coordinate Systems* (Odwzorowania kartograficzne).
- 6.3. Rozwiń następnie podfolder *Polar*.
- 6.4. W folderze *Polar* przewiń w dół i wybierz odwzorowanie *North Pole Lambert Azimuthal Equal Area* (Ryc. 25).



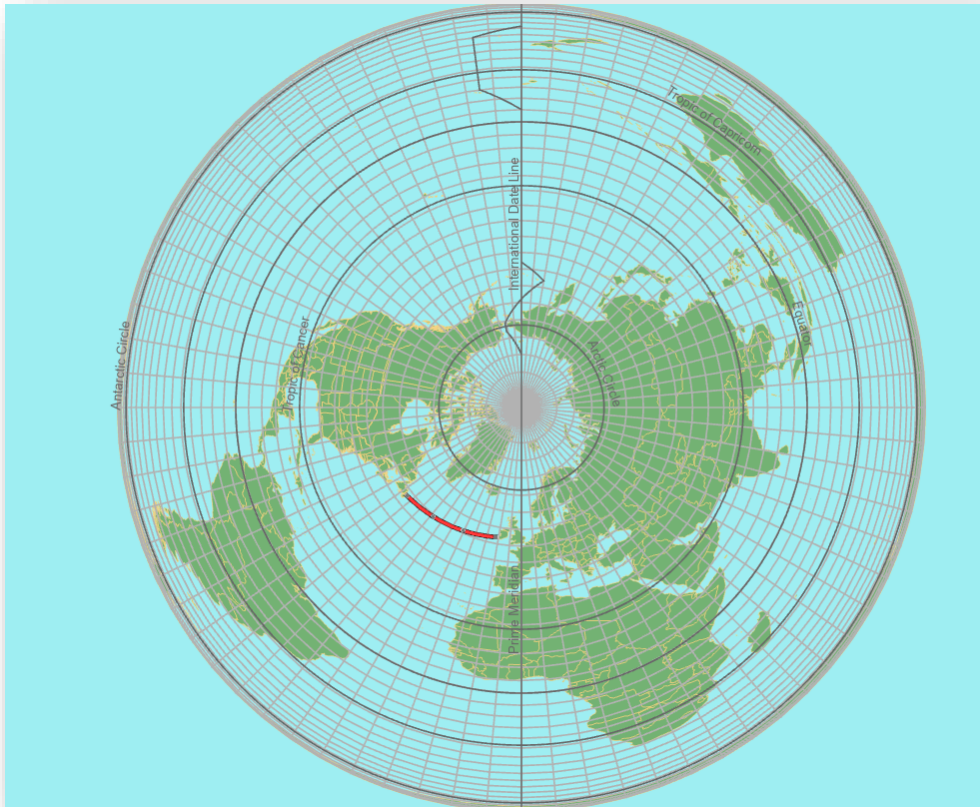
Ryc. 25. Wybór wiernopowierzchniowego, azymutalnego odwzorowania Lamberta

- 6.5. Kliknij na link *Details* aby przejrzeć parametry wybranego odwzorowania (Ryc. 26).



Ryc. 26. Parametry odwzorowania North Pole Lambert Azimuthal Equal Area; niebieska maska na mapie świata widoczna w dolnej części okna pokazuje zakres przestrzenny odwzorowania

- 6.6. Zamknij okno ze szczegółami odwzorowania Lamberta.
- 6.7. Aby zmienić projekcję na North Pole Lambert Azimuthal Equal Area kliknij *OK* i następnie zamknij okno dialogowe *Map Properties: Transatlantic Cable*.
- 6.8. Powiększ wygenerowaną mapę do pełnego zakresu danych i przyjrzyj się jej (Ryc. 27).



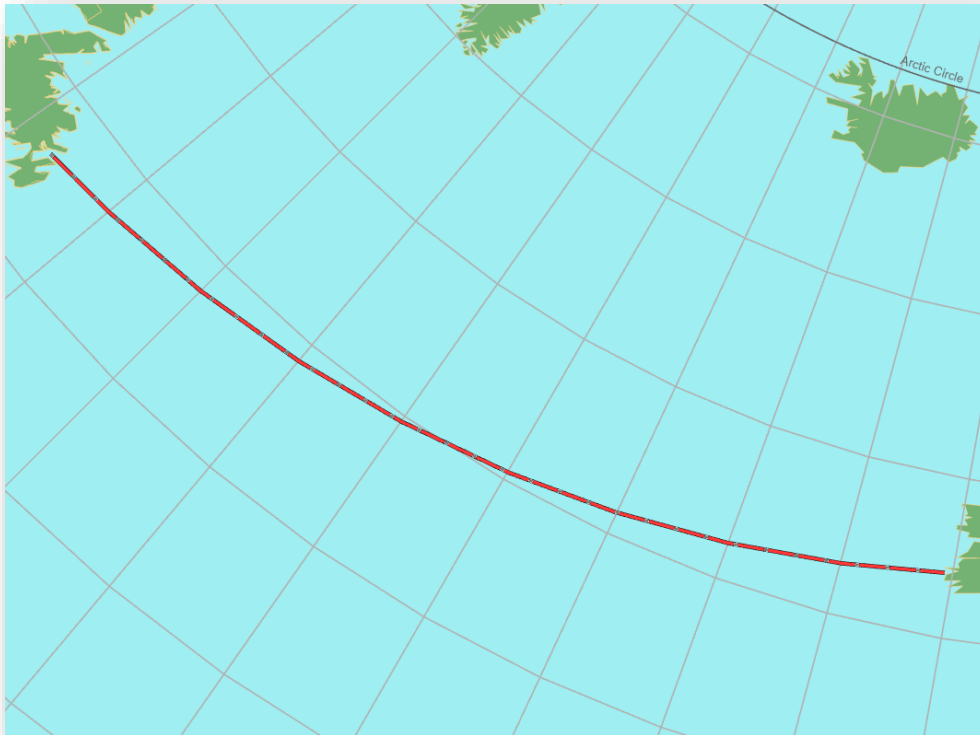
Ryc. 27. Dokument mapy z danymi projektu w wiernopowierzchniowym, azymutalnym odwzorowaniu Lamberta

Widzimy świat z perspektywy bieguna północnego.

PYTANIE 4: Które rejony na mapie zostały odwzorowane bez zniekształceń?

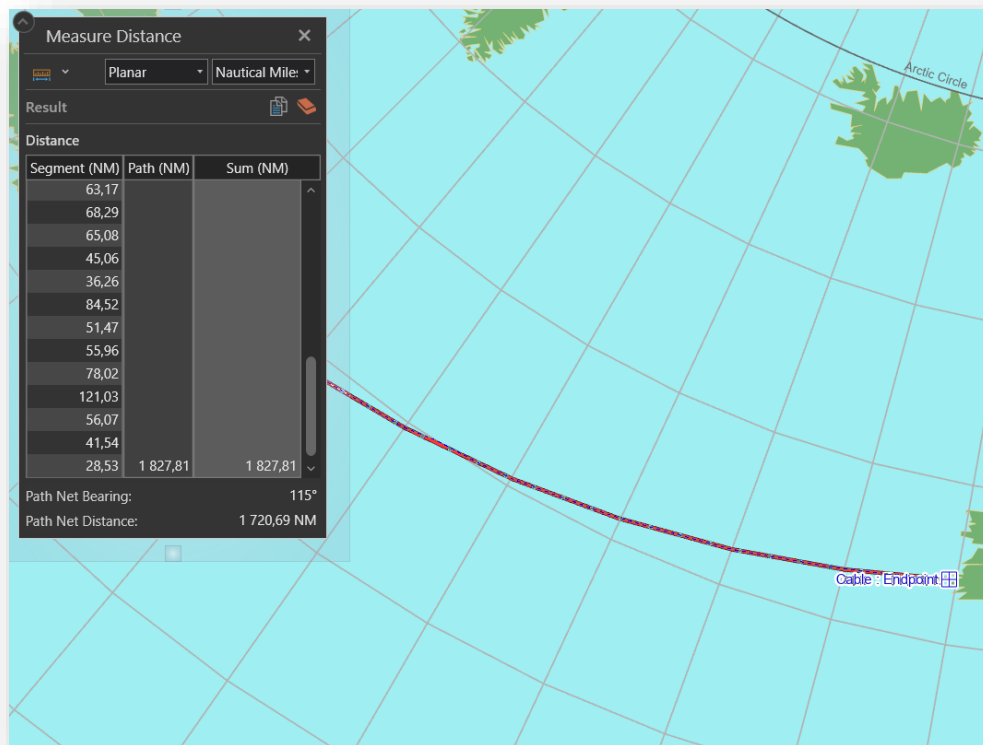
6.9. Powiększ mapę do zakresu warstwy `Cable`.

Zauważ, że kabel ponownie został wyświetlony jako łuk ([Ryc. 28](#)).



Ryc. 28. Powiększony fragment mapy w wiernopowierzchniowym, azymutalnym odwzorowaniu Lamberta

- 6.10. Otwórz narzędzie *Measure Distance* (*Pomiar odległości*).
- 6.11. Pozostaw opcję pomiaru *Planar*.
- 6.12. Sprawdź czy nadal są zaznaczone mile morskie (*Nautical Miles*).
- 6.13. Skasuj stare pomiary odległości.
- 6.14. Zmierz długość kabla, ponownie używając białych kwadratów jako odcinków pomiarowych.
- 6.15. Spójrz na okno *Measure Distance* aby zobaczyć łączną długość wszystkich segmentów ([Ryc. 29](#)).



Ryc. 29. Długość kabla transatlantyckiego w wiernopowierzchniowym, azymutalnym odwzorowaniu Lamberta

Tab. 3. Porównanie wyników pomiarów

Prawidłowa długość kabla	1 686 [NM]	
Odwzorowanie	Pomiar płaski [NM]	Pomiar geodezyjny [NM]
World Mercator	2 609,16	1 652,54
World Robinson	1 923,82	-
Equidistant Conic (World)	1 697,77	-
North Pole Lambert	1 827,81	
Azimuthal Equal Area		

Pomiar (Tab. 3) jest większy niż faktyczna długość kabla (1 686 mil morskich). Jest tak, ponieważ zniekształcenie odległości w odwzorowaniu płaskim, normalnym, styczonym zwiększa się wraz z odległością od bieguna.

6.16. Zamknij okno pomiaru odległości.

7. Wybór odwzorowania mapy

Teraz, gdy już przetestowaliśmy cztery różne odwzorowania kartograficzne i mogliśmy zaobserwować efekty użycia każdego z nich, musimy zdecydować, który powinniśmy wybrać.

Pamiętajmy, że mapa będzie się koncentrowała na obszarze północnego Atlantyku i w założeniu chcemy przedstawić położenie kabla transatlantyckiego z jak najmniejszą dystorsją odległości, co pozwoli na wizualizację jego prawdziwej długości.

PYTANIE 5: Która projekcja jest najbardziej odpowiednia dla naszej mapy?

- *Mercator*
- *Robinson*
- *Wiernoodległościowe odwzorowanie stożkowe*
- *Wiernopowierzchniowe, azymutalne odwzorowanie Lamberta*

Dzięki podjęciu tej decyzji, będziemy gotowi, aby utworzyć ostateczną wersję mapy.

- 7.1. Zmień odwzorowanie na najbardziej odpowiednie, a następnie zachowaj projekt i wyjdź z ArcGIS Pro.

W tym ćwiczeniu nauczyliśmy się, że wybrane odwzorowanie kartograficzne diametralnie zmienia wygląd mapy i wpływa na dokonywane pomiary. Wybór właściwej projekcji dla danych jest zawsze jednym z najważniejszych elementów tworzenia map GIS.