

---

## ODTWARZANIE RDZENNEJ WIEDZY ARCHITEKTONICZNEJ ARCHIPELAGU ARKTYCZNEGO I NORWEGII

---

MACKIN Nancy<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> dr Nancy Mackin, University of British Columbia and University of Victoria, Canada  
<https://orcid.org/0000-0002-5427-3202>

**ABSTRAKT:** Mieszkańcy obszarów autochtonicznych, takich jak Gwich'in, Inuvialuit, Copper Inuit, Sami i Coast Salish, przez pokolenia obserwacji i eksperymentów nauczyli się tworzyć specyficzną dla miejsca architekturę biomimetyczną. Aby dowiedzieć się więcej o dziedzictwie autochtonów, a także jego wpływie na architekturę, w procesy rekonstrukcji tradycyjnych schronień zaangażowano rdzennych ekspertów (Eskimosi, przedstawiciele Pierwotnych Narodów). Podczas rekonstrukcji zarówno młodzież, jak i starszyzna wyrażali entuzjazm i dumę z pomysłowości i użyteczności myśli architektonicznej swoich przodków. Niektóre ze zbudowanych podczas tych badań konstrukcji wciąż istnieje i służy jako schronienia awaryjne dla zbieraczy żywności. Podczas ekstremalnych warunków pogodowych schroniska mogą stanowić potencjalną sieć osadniczą zbieraczy, która umożliwiłaby rewitalizację tradycyjnych szlaków żywnościowych. Rekonstrukcje wykazują, że materiały budowlane, formy, technologie montażu i inne aspekty rdzennej architektury stanowią cenne źródło informacji dla przyszłych pokoleń architektów.

**SŁOWA KLUCZE:** Autochtoniczny, architektura Arktyki, architektura rdzenna, rekonstrukcja, dziedzictwo

---

## 1. Wstęp i pytania badawcze

Tradycyjne schronienia zawsze były integralną częścią życia w Arktyce, gdzie nagłe burze i ekstremalne temperatury stanowią poważne zagrożenie dla ludzi. Obawy o bezpieczeństwo nasiliły się w ostatnim czasie – postępująca zmiana klimatu skutkuje coraz bardziej nieprzewidywalnymi warunkami. Na szczęście ludy dalekiej północy mają długie tradycje budowania schronień, które stanowią kluczowy element ich dziedzictwa architektonicznego. Ponieważ społeczności są często izolowane, a dostępność kupowanej żywności jest ograniczona, ludy północne nadal zbierają żywność z ziemi, dla której potrzebują schronień odpornych na wiatr i zimno w większości, jeśli nie we wszystkich sezonach. Niezależnie od tego, w jaki sposób pozyskiwane jest pożywienie – polowanie na foki lub karibu, połów pstrągów, czy zbieranie jagód – występuje konieczność tworzenia tymczasowych schronień. Wykonując takie schronienia należy wiedzieć jakie materiały budowlane są dostępne, czy można je ponownie użyć oraz w jaki sposób należy te materiały wykorzystywać. Rdzenne ludy północy podejmują takie decyzje w zależności od pory roku, dostępności materiałów i lokalizacji. Odpowiedzi na te pytania kształtowały pokolenia autochtonów oraz lata praktyki architektonicznej<sup>1</sup>.

Aby udokumentować myśl architektoniczną rdzennych mieszkańców, w ramach badań podjęto się modelowania i pełnowymiarowych rekonstrukcji opartych na tradycji tymczasowych schronień kanadyjskich Inuitów (mieszkańców Arktycznej Ameryki Północnej, Eskimosów), przedstawicieli Pierwotnych Narodów Ameryki Północnej (ludy niebędące przedstawicielami Inuitów, np. Gwich'in) i Sami (rdzenni mieszkańcy północnej Skandynawii) w czterech odmiennych kulturowo i geograficznie regionach okołobiegunowych (Ryc. 1). Struktury zostały porównane i przeanalizowane pod kątem wydajności, funkcjonalności, użyteczności i zdolności adaptacji do obecnych i przyszłych sytuacji. Zostały również ocenione pod względem wartości dziedzictwa jako dzieł architektonicznych o trwałym znaczeniu dla społeczności i historii.

## 2. Metoda: rekonstrukcja

Pomysł na przeprowadzenie badań narodził się w 2009 roku na Międzynarodowym Festiwalu Ludów Tubylczych w Manndalen w Norwegii (69°N 20°E), kiedy to autorka została zaproszona do przeprowadzania rekonstrukcji budowli znajdującej się w najbardziej wysuniętym na północ regionie zachodniego wybrzeża Kanady. Zauważono, że zrekonstruowany obiekt Sami wykonany z darni (*goahti*, czasami nazywany *bealljgoahti*) ma podobny kształt do igloo, wynikający z wykorzystania ramy z brzożowego drewna, które ugina się pod ciężarem śniegu. Ponad szkieletem warstwa ułożonych pionowo brzożowych żerdzi podtrzymuje zachodzące na siebie arkusze kory brzożowej (hydroizolacja), a bloki darniowe zapewniają izolację termiczną. Specjaliści wyjaśniają, że *goahti* z czasem stają się bardziej wytrzymałe, ponieważ bloki darni, ułożone w sposób przypominający konstrukcje ceglane, stopniowo rosną, stając się jednorodną strukturą o grubości podstawy nawet 0,9 metra (3 stopy). W miarę rozrastania się darni kształt

<sup>1</sup> Hadlari A. Personal communication, April 7-9 2016, Inuit knowledge-holder, Cambridge Bay NU Canada; Mackin N., Moss Houses in the Circumpolar North: Architectural Traditions and Innovations That Respond to Climate Change. *International Journal of Climate Change: Impacts and Responses*, T. 8, wyd. 2, ss. 1-14, 2015.

*goahti* zaczyna przypominać paraboloidę eliptyczną<sup>2</sup> lub krzywą łańcuchową, czyli przeskalowany wykres funkcji cosinusa hiperbolicznego<sup>3</sup>. (Kopuła oparta na krzywej łańcuchowej jest często trudna do odróżnienia od eliptycznej kopuły paraboloidalnej, szczególnie w konstrukcjach o złożonych siłach wpływających na kształt). Do drugiej wojny światowej *goahti* służyło celom mieszkalnym, a jego trwałość wynosiła około 10 lat<sup>4</sup>.

Darń stosowana do izolacji oraz przykryć tymczasowych wykorzystywana była również w północnej Kanadzie, na wybrzeżach Morza Beauforta w pobliżu delty rzeki Mackenzie (region Inuvik, 68°N 134°W). Podobnie jak w Norwegii (obszar, w którym zorganizowano Międzynarodowy Festiwal Ludów Tubylczych *Riddu Riddu*), te skarłowaciałe drzewa mogą rosnąć w regionie Inuvik, ze względu na panujące w rzece bardzo niskie temperatury. Rdzenna tradycja budowlana w tym regionie obejmowała również wznoszenie budynków mieszkalnych pokrytych darnią lub mchem. Zgodnie z przekazami starszyny, pokryte mchem konstrukcje były często budowane przez kobiety<sup>5</sup>, które były w stanie przenieść stosunkowo lekkie materiały. Podążając za tradycją, archeolog Jean-Luca Pilona wraz ze specjalistą Gwich'in – Willie Simonem, w 1995 roku podjęli się rekonstrukcji struktury pokrytej blokiem torfowca w kształcie litery A, zwanej *ne'en kan*. W listopadzie 2013 r. zespół uczniów pod kierownictwem Willie Simonona zaangażował się w odbudowę podobnej struktury w pobliskim Parku Terytorialnym Gwich'in, bazując na badaniach archeologicznych Pilona.

Wywiady przeprowadzone ze starszszą *Inuvialuit* z położonej na odludziu wioski Aklavik (68°N 135°W) opisały inną pokrytą mchem strukturę zwaną *qaluurvik*, w kształcie siatkowej lub eliptycznej kopuły paraboloidalnej utworzonej przez krąg zgiętej wierzby. W listopadzie 2014 r. nagrano film przedstawiający 92-letnią wówczas Persis Gruben, która wyjaśniła, w jaki sposób budowano i wykorzystywano *qaluurvik*, gdy była jeszcze dzieckiem. Persis zauważa: „Zostały zbudowane jako tymczasowe, ale w końcu mieszkaliśmy tam przez długi czas”<sup>6</sup>. Dzięki opisowi Persis i jednej wyblakłej archiwalnej fotografii uczniowie i starszyna byli w stanie zrekonstruować *qaluurvik*.

Ostatnie dwie rekonstrukcje, których podjęto się w trakcie badań, igloo śnieżne z kopułą opartą na krzywej łańcuchowej i *qarmaq* (igloo wiosenne) w kształcie ściętej kopuły opartej na krzywej łańcuchowej z dachem z drewna i skóry, wymagały największych umiejętności budowlanych. W listopadzie 2015 roku w Cambridge Bay, wysoko ponad linią drzew (69°N 105°W), podjęto

<sup>2</sup> Emmons R., *An Investigation of Sami Building Structures. Sami Culture*, University of Texas, Online <https://www.laits.utexas.edu/sami/dieda/anthro/architecture.htm#Thermal>, 2004; Sjølie R., *The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic. Vernacular Architecture and Earthen Architecture: contribution for sustainable architecture*. The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic, Taylor and Francis Group: London, ss. 71-76, 2014.

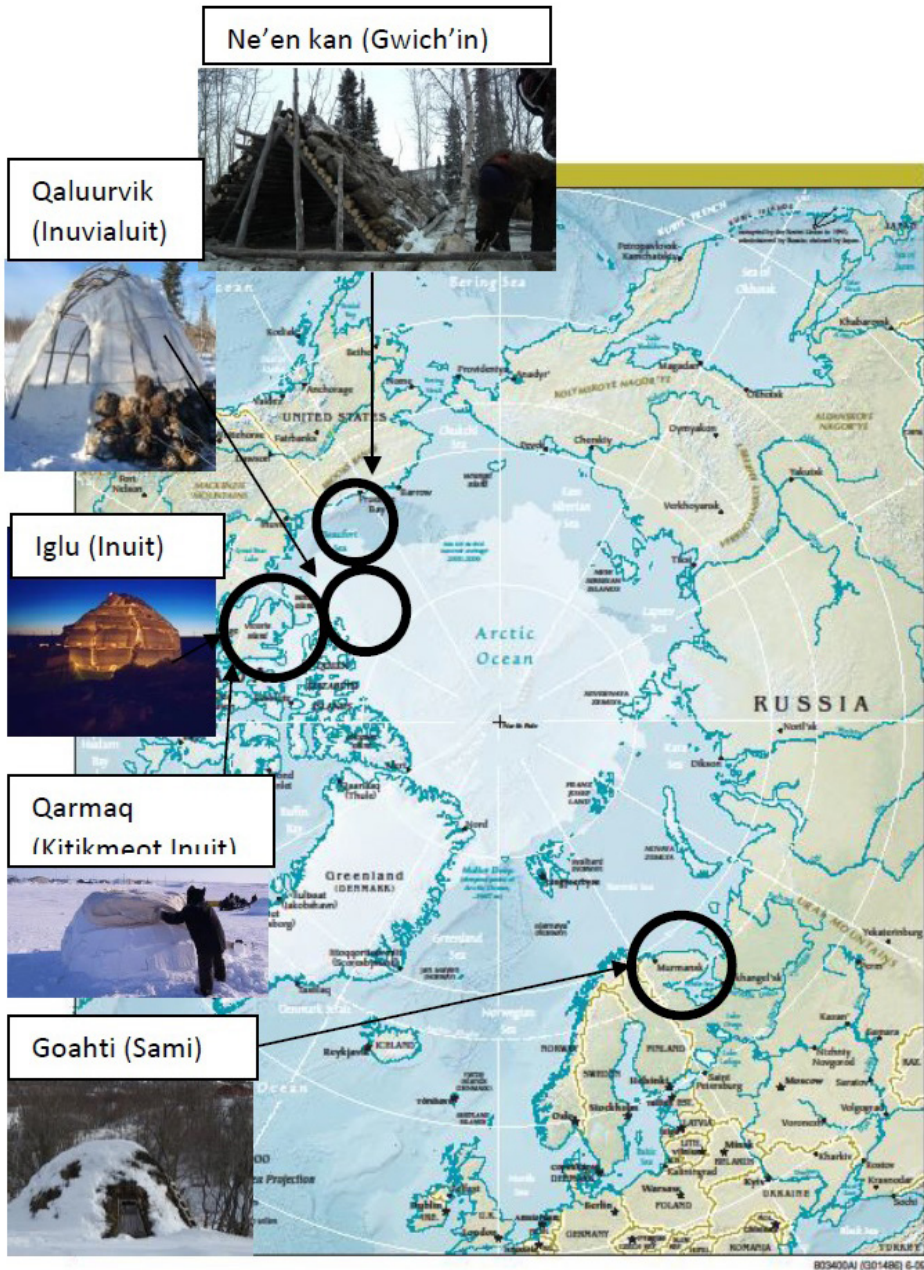
<sup>3</sup> Auroville Earth Institute UNESCO Chair Earthen Architecture, Stability Notions, On-line [http://www.earth-auroville.com/stability\\_notions\\_en.php](http://www.earth-auroville.com/stability_notions_en.php).

<sup>4</sup> Emmons R., *An Investigation of Sami Building Structures. Sami Culture*, University of Texas, Online <https://www.laits.utexas.edu/sami/dieda/anthro/architecture.htm#Thermal>, 2004.

<sup>5</sup> Fehr A. & Andre A., *Gwich'in Ethnobotany*, Gwich'in Social and Cultural Institute and Aurora Research Institute: Inuvik NWT Canada, 2002.

<sup>6</sup> Gruben P., Personal communication, przedstawicielka starszyny *Inuvialuit*, 18 grudnia 2014, Aklavik NWT Kanada.

próbę wykonania dużego igloo (12 stóp średnicy). W procesie uczestniczyli miejscowi Eskimosi i mieszkańcy miasteczka. Ponieważ forma nie była idealna, a bloki zostały przycięte i ułożone nieprawidłowo, proces się nie powiódł – nie ukończono budowy igloo. W kwietniu 2016 r. inuicki ekspert ds. budowania igloo i uznany specjalista Attima Hadlari został zaangażowany w budowę zimowego i wiosennego igloo w Cambridge Bay.



Ryc. 1 Mapa przedstawiająca lokalizację rekonstrukcji, zdjęcia: autor

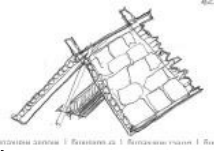


Fotografie pięciu rekonstrukcji i ich wzajemne położenie przedstawiono na rycinie 1. Podczas prowadzonych rekonstrukcji oraz po ich zakończeniu, uczniowie, starszyzna i eksperci przedstawiali swoje pomysły dotyczące użyteczności idei architektonicznych oraz tego, w jaki sposób nowoczesne metody lub materiały mogą uczynić je bardziej interesującymi i wartościowymi w kontekście ich dalszej eksploatacji. Następnym krokiem było wykonanie rysunków architektonicznych i pomiarów, które miały pomóc przy wykonywaniu analiz ilościowych.





### 3. Ocena konstrukcji w kontekście ich wykorzystania jako zimowych schronień w Arktyce

Tabele 1 i 2 ilustrują charakterystykę czterech rekonstrukcji kanadyjskiej Arktyki i, dla porównania, Sami goahti. Analiza oraz rozmowy z ekspertami potwierdziły, że budowa ne'en kan z ramą w kształcie litery A wymagała znacznych ilości drewna brzoźowego sporych rozmiarów, którego dostępność na obszarach Arktyki jest bardzo ograniczona (drewno o takich wymiarach było dostępne tylko jako drewno dryfujące lub pozyskane na drodze handlu). Co więcej, ne'en kan nie utrzymywał ciepła zimą, ponieważ był konstrukcją otwartą z jednej strony i miał często duży, otwarty otwór wentylacyjny w dachu. Szczyt okazał się trudny do uszczelnienia, a do środka przedostawał się topniejący śnieg. Starszyzna wyjaśniała, że ne'en kan najlepiej sprawdzał się jesienią<sup>7</sup>.

Qarmaq tradycyjnie budowano wiosną po wzroście temperatury na zewnątrz, a ponowne pojawienie się słońca sprawiło, że dach śnieżnego igloo zaczął topnieć i spływać do środka. Podobnie jak ne'en kan, qarmaq mógł być używany tylko przez krótki czas w stosunku do liczby godzin potrzebnych do jego budowy. Jednak jego zdolność przystosowania się do wiosennej pogody w Arktyce sprawia, że jest to ważny element kształtujący wiedzę w zakresie budowania i funkcjonowania schronień.

Mieszkanie dla 4- lub 5- osobowej rodziny	Roboczogodziny potrzebne do budowy	Miesiące przydatności	Ilość godzin potrzebnych do wybudowania	Przybliżona masa materiałów
<p>Ne'en kan</p> 	128	4 rocznie, 2 lata=8	16	7500 funtów

<sup>7</sup> English M. Personal communication, przedstawicielka starszyzny *Inuvialuit*, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada; Jerome J. Personal communication, przedstawiciel starszyzny *Inuvialuit*, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada.


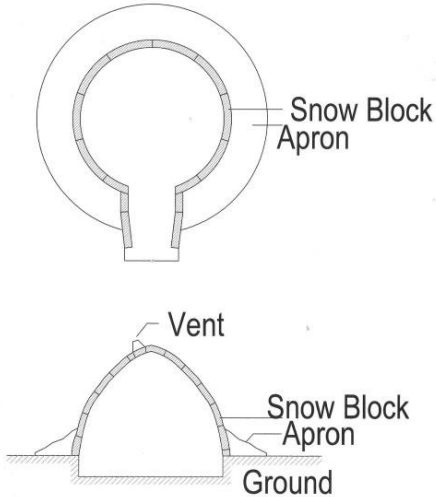
<b>Qaluur-vik</b> 	48	110	0.44	2800 funtów
<b>Igloo</b> 	5	7	0.7	2500 funtów
<b>Qarmaq</b> 	5	2	2.5	2100 funtów
<b>Goahti</b> 	120	120	1	8400 funtów

Tab. 1 Porównanie efektywności schronień arktycznych

Mieszkanie dla 4- lub 5- osobowej rodziny	Łatwość konstrukcji	Możliwość współczesnego użytkowania	Wydajność cieplna	Dostępność materiałów
<p><b>Ne'en kan</b></p> 	<p>Łatwy w budowie, główne elementy drewniane są stosunkowo ciężkie</p>	<p>Skuteczne schronienie w nagłych wypadkach latem, jesienią</p>	<p>Dobra</p>	<p>Brzoza o grubości 3 i 4 cali występuje tylko w najcieplejszych regionach Arktyki</p>
<p><b>Qaluurvik</b></p> 	<p>Łatwy w budowie</p>	<p>Doskonałe schronienie, możliwe do wykonania przy użyciu współczesnych materiałów</p>	<p>Doskonała, w przypadku, gdy izolacja wykonana jest ze skóry, mchu i dodatkowej, zewnętrznej warstwy skóry</p>	<p>Materiały (brzoza) lekkie i ogólnodostępne w Arktyce</p>
<p><b>Igloo</b></p> 	<p>Wymaga umiejętności prawidłowego układania bloków, szybki montaż</p>	<p>Doskonałe schronienie w przypadku, gdy śnieg jest jedynym dostępnym materiałem</p>	<p>Bardzo dobra, jeśli zostanie podgrzana zaraz po zakończeniu budowy</p>	<p>Wymaga stałego wypełnienia śniegiem podczas każdej burzy</p>
<p><b>Qarmaq</b></p> 	<p>Łatwiejszy w budowie niż igloo, ponieważ nie wymaga górnych bloków</p>	<p>Doskonałe schronienie wiosenne w obszarach, na których nie występują drzewa</p>	<p>Dobra, chociaż gorsza niż w przypadku igloo</p>	<p>Patrz: igloo</p>
<p><b>Goahti (Sami Turf house)</b></p> 	<p>Montaż drewna, usuwanie i układanie kory brzozowej wymagają dużych umiejętności</p>	<p>Dobre schronienie, wymagana znaczna siła robocza i spora ilość drewna</p>	<p>Doskonała</p>	<p>Rzadkie zakrzywione brzozy, około 20 małych drzewek, z których starannie usunięto korę</p>

Tab. 2 Analiza ilościowa schronisk Arktyki, rysunki i zdjęcia: autor

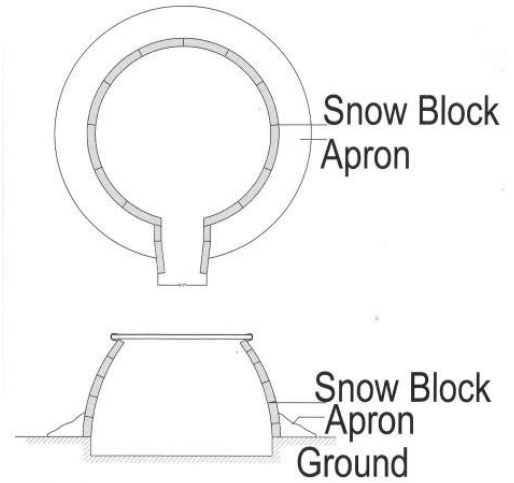
Dalsza analiza dotyczyła czterech kopułowych (lub częściowo kopułowych) struktur: *goalti*, *qaluurvik*, *igloo* i *qarmaq*. Ich charakterystykę przedstawiono w Tabeli 3. Można zauważyć, że wszystkie rekonstrukcje są prawie identyczne w rzucie o wymiarach średnicy 11'-2" (3,4 metra), liczonej po wewnętrznym obrysie, z powierzchnią podłogi 97,63 ft.<sup>2</sup> (9,07 m<sup>2</sup>). W przypadku Eskimosów z obszaru Cambridge Bay określono średnią powierzchnię przypadającą na mieszkańca igloo wynoszącą 1,8m<sup>2</sup><sup>8</sup>. Na potrzeby prowadzonych badań założono, iż każde z analizowanych schronień zamieszkiwane jest przez rodziną składającą się z dwóch osób dorosłych i 2 lub 3 dzieci. Choć wysokość konstrukcji może się nieco różnić, średnia kubatura każdego mieszkania wynosiłaby około 570 stóp sześciennych (16,14 m<sup>3</sup>).

Typ i obrazy: patrząc w górę na dach oraz zdjęcia lub szkice budowlane	Plan i przekrój oraz proponowane adaptacje
<p data-bbox="104 670 336 704">Igloo (dom śnieżny)</p> 	 <p data-bbox="655 1260 1193 1367">Adaptacja: współcześni Eskimosi ogrzewają swoje igloo piecem na propan zamiast tradycyjnej lampy olejowej</p>

<sup>8</sup> Lee M. & Reinhardt G. T., *Eskimo Architecture: Dwelling and Structure in the Early Historic Period*, University of Alaska Press: Fairbanks AK, 2002.

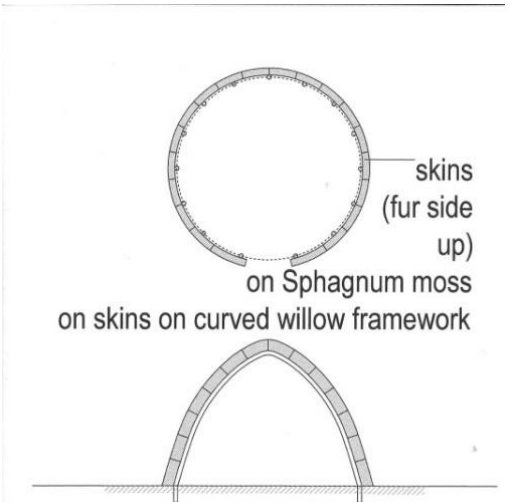


**Qarmaq (wiosenny dom śnieżny)**

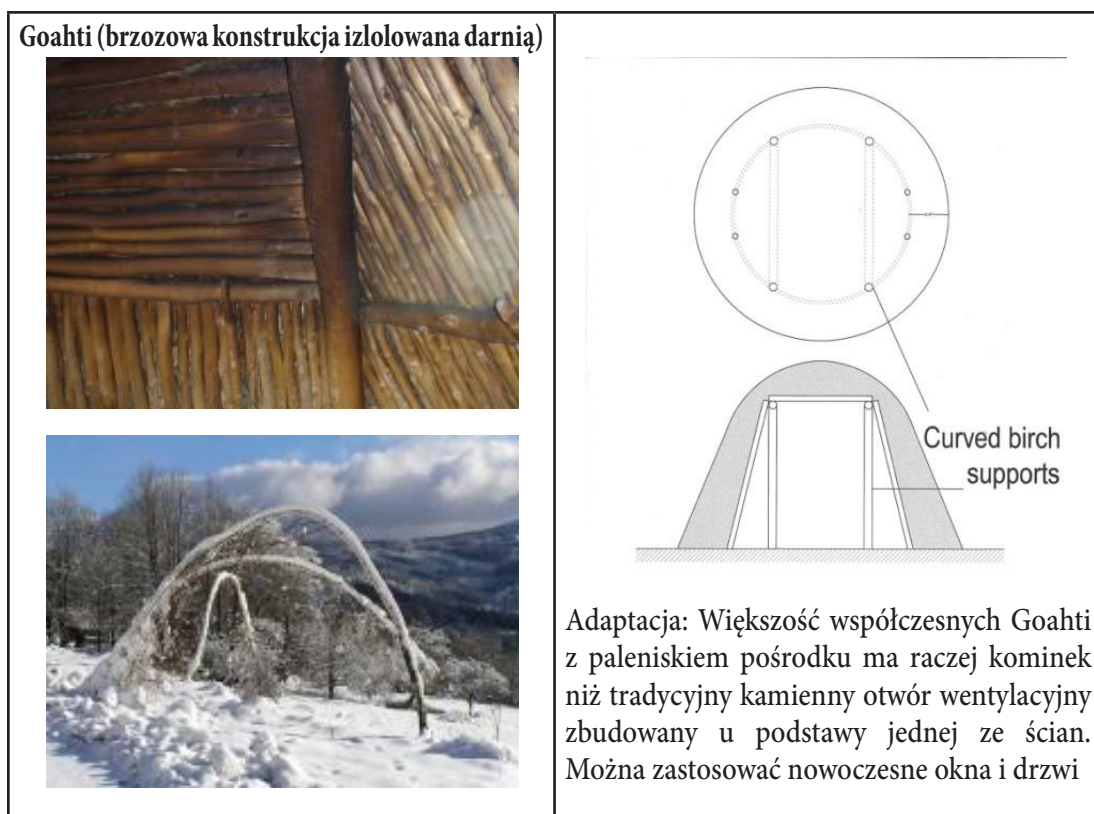


Adaptacja: piec na propan, użycie brezentu i skór na dach, użycie sznura do mocowania dachu zamiast tradycyjnych bloków śnieżnych

**Qaluurvik (mech/ wierzba)**



Adaptacja: zamiast skór do hydroizolacji użyto brezentu. Przezroczyste powłoki ułatwiają użytkowanie zimą i zapewniają widoki zorzy polarnej. Brezent pomaga zatrzymać ciepło słoneczne



Tab. 3 Zdjęcia i rysunki przedstawiające możliwości adaptacji schronień, zdjęcia: E. Hadlari, N. Mackin, rysunki: N. Mackin

#### 4. Charakterystyka cech wspólnych wybranych obiektów na obszarach okołobiegunowych

Prowadzone badania na obszarach północnej Arktyki wskazują cechy wspólne obiektów, które można wykorzystać przy współczesnych realizacjach:

(a) FORMA: cztery kopułowe mieszkania reprezentują jedną z najbardziej wytrzymałych i stabilnych form w przyrodzie – kopułę z krzywą łańcuchową, którą można zobaczyć w najczystszej postaci w igloo<sup>9</sup>. Wykorzystanie innej niż opisana konstrukcji przy budowie igloo zawodzi<sup>10</sup>. Z kolei *ne'en kan* z ramą w kształcie litery A jest z natury niestabilny, ponieważ rama ma tendencję do rozsuwania się na zewnątrz u podstawy. Podczas rekonstrukcji *ne'en kan* został umieszczony w taki sposób, aby można go było podeprzeć na kilku żywych brzoźkach, co zapobiegło wysuwaniu się kłód podstawy na zewnątrz. *Qaluurvik*, pomimo wykorzystania

<sup>9</sup> Kershaw G. P., Scott P. A., Welch H. E., *The Shelter Characteristics of Traditional-Styled Inuit Snow Houses*, Arctic T. 49, Nr 4, 1996, ss. 328 – 338, ; Handy R. L., *The Perfect Dome*, American Scientist maj-czerwiec 2011, Online <http://www.americanscientist.org/issues/pub/2011/3/the-perfect-dome>.

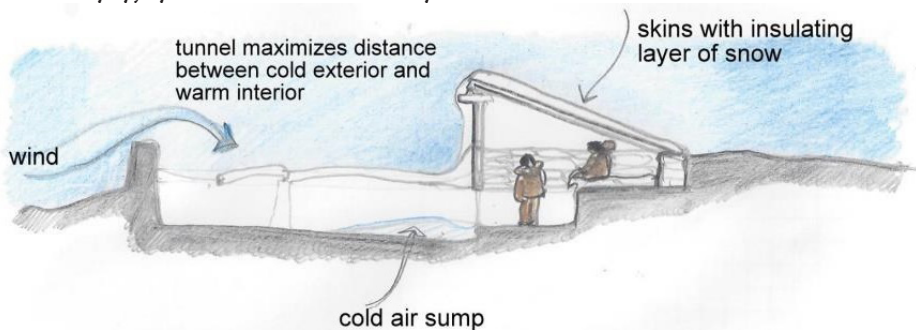
<sup>10</sup> Hadlari A. Personal communication, 7-9 kwietnia 2016, przedstawiciel starszyny *Inuvialuit*, Cambridge Bay NU Canada; Kershaw G. P., Scott P. A., Welch H. E., *The Shelter Characteristics of Traditional-Styled Inuit Snow Houses*, Arctic T. 49, Nr 4, ss. 328 – 338, 1996; Handy R.L., *The Perfect Dome*, American Scientist maj-czerwiec 2011, Online <http://www.americanscientist.org/issues/pub/2011/3/the-perfect-dome>.

mniejszej ilości materiału i szybszego wykonania niż *ne'en kan*, jest formą znacznie bardziej wytrzymałą<sup>11</sup>, która przetrwałaby wiele lat pod ciężarem śniegu i obciążona wiatrem<sup>12</sup>.

(b) LOKALNE MATERIAŁY: wykorzystanie materiałów dostępnych w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy jest charakterystyczne dla większości rdzennych mieszkań i jest ważne przy rozważaniu schronień. We wszystkich rekonstrukcjach wykorzystano materiały z najbliższego otoczenia. Cambridge Bay zimą oferuje ich niewiele, ponieważ nawet duże skały są zasypane śniegiem. W przypadku igloo i *qarmaq* śnieg został poddany testom, mającym na celu zbadanie jego konsystencji i twardości.

(c) ILOŚĆ OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W BUDOWĘ: rekonstrukcja *ne'en kan* wymagała zaangażowania największej grupy ludzi: zespół 8 uczniów i 2 dorosłych pracowało przez 10 godzin, a 2 dorosłych spędziło dodatkowe 14 godzin na cięciu i układaniu bloków mchu i tyczek brzoźowych. Jak pokazano w tabeli 1, budowa *qaluurvik* wymaga najmniej roboczogodzin, drugim z kolei obiektem jest igloo, trzecim *goahti*. Jako tymczasowe schronienia, wszystkie trzy są wysoko oceniane za zaangażowanie niewielu osób do budowy solidnego, trwałego, dobrze izolowanego obiektu.

(d) OGRZEWANIE PASYWANE I SPOSÓB IZOLACJI: dobrze zaizolowane obiekty są kluczowe dla przetrwania w Arktyce. Jednak wykonywanie skutecznej izolacji stanowi podstawę dobrej budowli w każdym miejscu na świecie, także w miejscach bardzo gorących. Mech, darń i śnieg są bardzo dobrymi izolatorami. W zależności od stosunku powierzchni do objętości, śnieg wykorzystany do izolacji igloo zapewnia do 45° C wyższą temperaturę przy wykorzystaniu zaledwie jednej lampy olejowej<sup>13</sup>. Inne sposoby pasywnego ogrzewania obejmowały minimalizację strat ciepła przez otwory wentylacyjne, które w celu ograniczenia strat ciepła są zwykle umieszczone z dala od szczytu mieszkania (Ryc. 2) (z wyjątkiem *ne'en kan*, który często zawierał otwór w dachu). Ryc. 3 przedstawia dodatkowe metody ogrzewania stosowane w tradycyjnych mieszkaniach Arktyki.



Ryc. 2 Szkic pasywnej technologii ocieplania tradycyjnego mieszkania Inuitów

<sup>11</sup> Monreal A., *Catenary or Parabola, who will tell?* DIMACS entre for Discrete mathematics and theoretical computer science, online [http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo\\_Huylebrouck.pdf](http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo_Huylebrouck.pdf).

<sup>12</sup> Gruben P. Personal communication, przedstawiciel starszyny *Inuvialuit*, 18 grudnia 2014, Aklavik NWT Kanada; Robert Bandringa i starszyna *Inuvialuit*, *Inuvialuit Nautchiangit: Relationships between people and plants*, Inuvik: Inuvialuit Cultural Resource Centre, 2010.

<sup>13</sup> Kershaw G. P., Scott P. A., Welch H. E., *The Shelter Characteristics of Traditional-Styled Inuit Snow Houses*, *Arctic* T. 49, Nr. 4, ss. 328 – 338, 1996.



Ryc. 3 Wentylacja w goahti (z lewej) i igloo (z prawej)

(e) OSŁONY OD WIATRU JAKO INTEGRALNA CZĘŚĆ PROJEKTU: wejścia do obiektów osłonięte były od wiatru różnego rodzaju wiatrochronem lub lokalizowane za naturalną osłoną, np. za wzgórzem<sup>14</sup>.

(f) MOCNA KONSTRUKCJA ODPORNA NA SILNY WIATR: jak opisano powyżej (podpunkt a), budynki w kształcie kopuły mają wysoką wytrzymałość, zwłaszcza gdy posiadają wzmocnienia poziome. *Qaluurvik* był wzmocniony mniej więcej w połowie wysokości konstrukcji poziomymi wierzbami; skutkowało to sztywną i solidną, a jednocześnie lekką konstrukcją<sup>15</sup>. Igloo i *qarmaq* posiadają wzmocnienia wykonane ze śniegu, które wzmacniają strukturę w najsłabszym miejscu, czyli w miejscu styku z podłożem<sup>16</sup>.

(g) LOKALIZACJA NA SZLAKACH ŻYWNOŚCIOWYCH: wybór lokalizacji jest kwestią kluczową: z wyjątkiem sytuacji wyjątkowych, rdzenne ludy Arktyki nigdy nie budowały na obszarach bez dostępu do jedzenia<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> Hadlari A. Personal communication, 7-9 kwietnia 2016, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, Cambridge Bay NU Kanada; English M. Personal communication, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada; Robert Bandringa i starszyna *Inuvialuit*, *Inuvialuit Nautchiangit: Relationships between people and plants*, Inuvik: Inuvialuit Cultural Resource Centre, 2010.

<sup>15</sup> Gruben P. Personal communication, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, 18 grudnia 2014, Aklavik NWT Kanada; Robert Bandringa i starszyna *Inuvialuit*, *Inuvialuit Nautchiangit: Relationships between people and plants*, Inuvik: Inuvialuit Cultural Resource Centre, 2010.

<sup>16</sup> Lee, M. & Reinhardt G. T., *Eskimo Architecture: Dwelling and Structure in the Early Historic Period*, University of Alaska Press: Fairbanks AK, 2002.

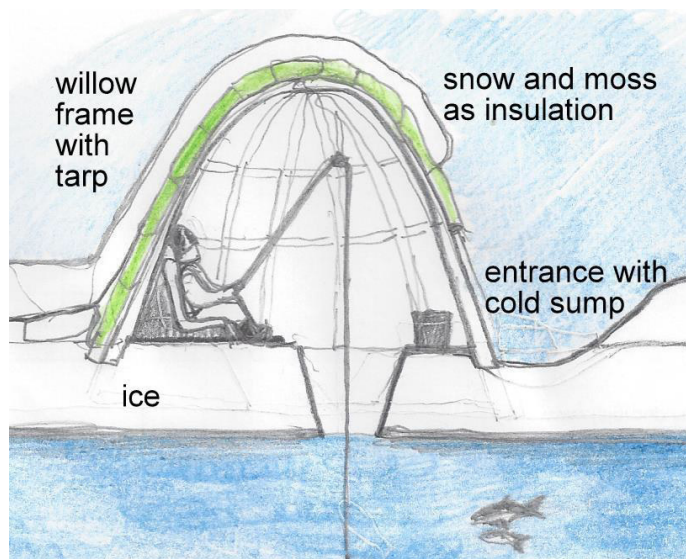
<sup>17</sup> Hadlari A. Personal communication, 7-9 kwietnia 2016, przedstawiciel starszyny *Inuvialuit*, Cambridge Bay NU Kanada; English M. Personal communication, przedstawiciel starszyny *Inuvialuit*, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada.



## 5. Zastosowanie i następstwa w kontekście dziedzictwa

Podczas określania cech schronień arktycznych, które mogłyby być wykorzystane przy tworzeniu współczesnych budowli uznano, że rozwiązania stosowane w tradycyjnych obiektach niekoniecznie wpisują się we współczesny styl życia. Jednak zastosowywanie tradycyjnych rozwiązań we współczesnych realizacjach jest wyrazem uszanowania historii i tradycji<sup>18</sup>. Ponadto, autochtoniczne idee i formy architektoniczne schronień stanowią wciąż istotny element budownictwa, szczególnie na obszarach o ekstremalnych warunkach pogodowych, takich jak północna Arktyka. Co ważne, potwierdzana przez lata skuteczność mieszkań dostarcza niezbędnej wiedzy w zakresie naturalnych materiałów (takich jak mech i trawa morska) i form (takich jak paraboloidy eliptyczne), przyczyniając się do tworzenia dziedzictwa architektonicznego.

Wraz z zakończeniem badań terenowych podjęto decyzję o praktycznym zastosowaniu analizowanych struktur. Kanadyjskie Centrum Badań Arktyki, zlokalizowane w Cambridge Bay, jest zainteresowane potencjałem igloo i innych tradycyjnych form jako obiektów chroniących ludność przed ekstremalnymi warunkami atmosferycznymi. Niejednokrotnie zbieracze żywności, czasami wraz z całymi rodzinami, zostają unieruchomieni przez pogodę, a kanadyjska straż przybrzeżna nie jest w stanie do nich dotrzeć ani statkiem, ani helikopterem. Budowa prowizorycznego igloo lub *qaluurviks* (na obszarach, na których rośnie wierzba) pomogłyby ludziom zachować bezpieczeństwo do czasu przybycia pomocy. Tymczasowe schronienia zwiększałyby również poczucie komfortu. Rybacy i myśliwi w regionie Inuvik zauważyli, że wiedza w zakresie budowania *qaluurvik* może być tym, czego potrzebują w trakcie nocnych połowów pod lodem (Ryc. 4).



Ryc. 4 Propozycja schronienia rybackiego opartego na konstrukcji *qaluurvik*

<sup>18</sup> Sjølie R., *The Sami Goahhti, an Earthen House in the Arctic. Vernacular Architecture and Earthen Architecture: contribution for sustainable architecture. The Sami Goahhti, an Earthen House in the Arctic*, Taylor and Francis Group: Londyn 2014, ss. 71-76; Senosiain J., *Bio-architecture*, Architectural Press: Oxford, 2003.



Z kolei zakrzywione brzożowe *goahti* (*bealljegoahti*) są półtrwałymi mieszkaniami, których budowa może zająć zbyt dużo czasu, aby były przydatne do przetrwania w nagłych wypadkach. Jednak prostszy dom z murawą piętrową można by zbudować w jeden dzień<sup>19</sup>, co ułatwiłoby niespodziewane noclegi na łądzie. *Goahti* są przydatne także z innych względów: stają się miejscami ceremonii i opowiadania historii, jak w przypadku rekonstrukcji w Riddu Riddu i na Uniwersytecie w Tromsø.

Bliskie związki między ludami dalekiej północy a światem przyrody sprzyjają projektowaniu budynków odpornych na zimno i wiatr przy jednoczesnym wykorzystaniu materiałów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie<sup>20</sup>. Pomysły architektoniczne wynikające z podejścia opartego na miejscu i uwzględniającego naturę wykorzystują materiały w najbardziej optymalnych kształtach i funkcjach. Wernakularna architektura wykorzystuje elementy biomimikry (tj. materiały, projekty i systemy wzorowane są na procesach biologicznych), dodając komponent wiedzy kulturowej ludów autochtonicznych (czasami nazywaną tradycyjną wiedzą ekologiczną lub TEK (ang. *Traditional Ecological Knowledge*). Korzystając z zasad biomimikry, zachodni naukowcy mogą podjąć próby stworzenia materiału naśladującego właściwości torfowca: dobrego izolatora termicznego, który właściwie ułożony, pełni także funkcję warstwy hydroizolacyjnej. Materiałowi temu przypisuje się nawet działanie absorbujące dwutlenek węgla, co nie pozostaje bez znaczenia w kontekście zachodzących zmian klimatycznych. Podobnie jest z korą brzożową, która może stanowić biodegradowalną, oddychającą warstwę hydroizolacyjną. Ponadto, tradycyjny łuk jest postrzegany zarówno przez autochtonów, jak i środowiska akademickie jako forma idealna występująca w naturze<sup>21</sup>.

Techniki pasywnego ogrzewania to kolejna użyteczna cecha architektonicznych struktur wernakularnych, która w sposób bezpośredni przekłada się na nowoczesne konstrukcje – tymczasowe i stałe.

<sup>19</sup> Sjølie R., *The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic. Vernacular Architecture and Earthen Architecture: contribution for sustainable architecture. The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic*, Taylor and Francis Group: Londyn 2014, ss. 71-76.

<sup>20</sup> Hadlari A. Personal communication, 7-9 kwietnia 2016, przedstawiciel starszyny *Inuvialuit*, Cambridge Bay NU Kanada; Mackin N., *Moss Houses in the Circumpolar North: Architectural Traditions and Innovations That Respond to Climate Change*, International Journal of Climate Change: Impacts and Responses T. 8, Nr 2, 2015, ss.1-14; Emmons R., *An Investigation of Sami Building Structures. Sami Culture*, University of Texas, Online <https://www.laits.utexas.edu/sami/dieda/anthro/architecture.htm#Thermal>, 2004; Sjølie R., *The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic. Vernacular Architecture and Earthen Architecture: contribution for sustainable architecture. The Sami Goahti, an Earthen House in the Arctic*, Taylor and Francis Group: Londyn, 2014, ss. 71-76; Robert Bandringa i starszyna *Inuvialuit*, *Inuvialuit Nautchiangit: Relationships between people and plants*, Inuvik: Inuvialuit Cultural Resource Centre, 2010; Gunvar Gutorm, *Árbediehtu (Sami Traditional Knowledge) as a concept and in practice*, Diedut 1 2011, Sámi allaskuvla / Sami University College 2011, ss. 59-76. On-line at [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/165652/Diedut-1-2011\\_GunvorGuttorm.pdf](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/165652/Diedut-1-2011_GunvorGuttorm.pdf).

<sup>21</sup> Lee M. & Reinhardt G. T., *Eskimo Architecture: Dwelling and Structure in the Early Historic Period*, University of Alaska Press: Fairbanks AK, 2002; Kershaw G. P., Scott P. A., Welch H. E., *The Shelter Characteristics of Traditional-Styled Inuit Snow Houses*, Arctic T. 49, Nr 4, 1996, ss. 328 – 338; Handy R. L., *The Perfect Dome*, American Scientist maj-lipiec 2011, Online <http://www.americanscientist.org/issues/pub/2011/3/the-perfect-dome>; Monreal A., *Catenary of Parabola, who will tell?* DIMACS Centre for Discrete mathematics and theoretical computer science, online [http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo\\_Huylebrouck.pdf](http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo_Huylebrouck.pdf).

Techniki te obejmują wykorzystanie różnicy wysokości konstrukcji i poprawne zaprojektowanie strefy wejściowej. Usytuowanie budynków za osłoną wzgórza lub odpowiednia konstrukcja osłony przed wiatrem to kolejny ze sposobów pasywnego ogrzewania. Budowa obiektów wzdłuż siodła lub w pobliżu miejsc połowu ryb łączy architekturę z produkcją żywności, co jest kolejnym, kluczowym aspektem tymczasowych - i być może stałych - konstrukcji przyszłości.

Formy i materiały architektury wernakularnej mogą być wykorzystywane w projektowaniu obiektów dla społeczności autochtonicznych. Poniższe przykłady obrazują sposób wdrażania tradycyjnych rozwiązań we współczesne realizacje, wprowadzając jednocześnie elementy edukacyjne i ideologiczne. Autorka podaje przykład stworzonego przez ludy Coast Salish (zachodnie wybrzeże Kanady) projektu ściany osłonowej, stanowiącego inspirację dla centrum młodzieżowego wykonanego z bali i prefabrykowanych elementów drewnianych. Forma, konstrukcja, design i detale architektury Coast Salish są reinterpretowane przy użyciu nowoczesnych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.



Ryc. 5 Od lewej do prawej: model ściany osłonowej Coast Salish (autor - Bill Holmes); projekt Nancy Mackin z Mackin and Associates for Coast Salish (Tsawwassen First Nation) Youth Centre; budowa centrum młodzieżowego (autor zdjęcia: Mitchell Creek)

Podsumowując, wdrożenie rdzennego dziedzictwa architektonicznego zakłada:

1. Zróżnicowanie materiałów i form architektonicznych wynikające z dostępności materiałów oraz warunków klimatyczno-gruntowych. Sposób ich wykorzystania w przeszłości może stanowić źródło inspiracji dla współczesnych i przyszłych projektantów.
2. Zrozumienie sposobów wykorzystania materiałów i form. Dzielenie się rdzennym dziedzictwem architektonicznym zwiększa zainteresowanie społeczne architekturą i matematyką. Matematyczna pomysłowość struktur opartych na tradycji i innowacje związane z wykorzystaniem materiałów wnoszą do architektury starożytną mądrość, rzadko uznawaną przez współczesność.
3. Możliwość poznania cech rdzennej architektury dzięki prowadzonym rekonstrukcjom i wykorzystaniu historycznie stosowanych metod i materiałów budowlanych.

## Podziękowania

Dziękuję za sześć lat finansowania badań przez Health Canada w ramach programu zmian klimatycznych i adaptacji do zdrowia dla ludów północnych i społeczności Eskimosów. Dziękuję ekspertom i specjalistom, którzy pomagali w badaniach i rekonstrukcjach, w tym Attimie Hadlari, Elisabeth Hadlari, Willy Simon, Mabel English, Johnowi Jerome, kamerzystom i Markowi Hadlari i Dennis Allen. Składam wyrazy uznania dla ICOMOS za zaproszenie mnie na konferencję na Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej we wrześniu 2019 roku oraz za możliwość opublikowania tego artykułu.

## Bibliografia

Hadlari A. Personal communication, 7-9 kwietnia 2016, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, Cambridge Bay NU Kanada.

Mackin N., *Moss Houses in the Circumpolar North: Architectural Traditions and Innovations That Respond to Climate Change*, International Journal of Climate Change: Impacts and Responses T. 8, Nr 2, 2015, ss. 1-14.

Emmons R., *An Investigation of Sami Building Structures*. Sami Culture, University of Texas, Online <https://www.laits.utexas.edu/sami/dieda/anthro/architecture.htm#Thermal>, 2004.

Sjölje R., *The Sami Gohti, an Earthen House in the Arctic. Vernacular Architecture and Earthen Architecture: contribution for sustainable architecture. The Sami Gohti, an Earthen House in the Arctic*, Taylor and Francis Group: Londyn 2014, ss. 71-76.

Auroville Earth Institute UNESCO Chair Earthen Architecture, Stability Notions, On-line [http://www.earth-auroville.com/stability\\_notions\\_en.php](http://www.earth-auroville.com/stability_notions_en.php).

Fehr A. & Andre A., *Gwich'in Ethnobotany*, Gwich'in Social and Cultural Institute and Aurora Research Institute: Inuvik NWT Kanada, 2002.

Gruben P. Personal communication, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, 18 grudnia 2014, Aklavik NWT Kanada.

English M. Personal communication, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada.

Jerome J. Personal communication, przedstawiciel starszyny Inuvialuit, grudzień 2015, Inuvik NWT Kanada.

Lee M. & Reinhardt G. T., *Eskimo Architecture: Dwelling and Structure in the Early Historic Period*, University of Alaska Press: Fairbanks AK, 2002.

Kershaw G. P., Scott P. A., Welch H. E., *The Shelter Characteristics of Traditional-Styled Inuit Snow Houses*, Arctic T. 49, Nr 4, 1996, ss. 328 – 338.

Handy R. L., *The Perfect Dome*, American Scientist May-June 2011, Online <http://www.americanscientist.org/issues/pub/2011/3/the-perfect-dome>.

Monreal A., *Catenary or Parabola, who will tell?* DIMACS Centre for Discrete mathematics and theoretical computer science, online [http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo\\_Huylebrouck.pdf](http://www.cs.rutgers.edu/~mcgrew/dimacs/slides/Amadeo_Huylebrouck.pdf)

Inuvialuit Elders with Robert Bandringa, *Inuvialuit Nautchiangit: Relationships between people and plants*, Inuvik: Inuvialuit Cultural Resource Centre, 2010.

Senosiain J., *Bio-architecture*, Architectural Press: Oxford, 2003.

Gunvar Gutorm, *Árbediehtu (Sami Traditional Knowledge) as a concept and in practice*, Diedut 1 2011, Sámi allaskuvla / Sami University College 2011, 59–76. On-line at [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/165652/Diedut-1-2011\\_GunvorGuttorm.pdf](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/165652/Diedut-1-2011_GunvorGuttorm.pdf).