

Elżbieta Grzelakowska

Próba rekonstrukcji pradziejowego środowiska przyrodniczego

Acta Universitatis Lodzianis. Folia Archaeologica 5, 3-12

1984

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Elżbieta Grzelakowska

PRÓBA REKONSTRUKCJI
PRADZIEJOWEGO ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Zdając sobie sprawę z wpływu ekologii na rozwój formacji społecznych, typów gospodarki i stopień rozwoju kultury chciałabym rozważyć problem możliwości rekonstrukcji pradziejowego środowiska przyrodniczego na podstawie dostępnych nam źródeł. W celu przeprowadzenia próby takiej rekonstrukcji posłużę się danymi dotyczącymi terenu Borów Tucholskich¹. Dla tych obszarów czynnikiem, który nie ulegał zmianom od czasów pojawienia się grup ludzkich, jest ich geologia i geomorfologia². Wychodząc z tego założenia można przyjąć, iż miały one podobny wpływ na środowisko przyrodnicze, jak i współcześnie. Dlatego rekonstrukcję należałoby zacząć od zapoznania się z tymi nie zmieniającymi się warunkami. Z podłożem geologicznym związane są gleby, a te pozostają w genetycznym związku z piaszczystymi terenami równiny sandrowej Brdy. Gleby Borów Tucholskich są dziś w większości słabe i bardzo słabe, w uprawie zawodne, zaliczane do V i VI klasy użytkowej. Jedynie w południowo-wschodniej części Borów na podłożu glin moreny dennej wytworzyły się gleby nieco lepsze do uprawy³.

¹ Bory Tucholskie stanowią bowiem poligon licznych prac wykopaliskowych prowadzonych przez Katedrę Archeologii Uniwersytetu Łódzkiego.

² J. K o s t r o w i c k i, *Środowisko geograficzne Polski*, Warszawa 1961; B. A u g u s t o w s k i, *Pomorze*, Warszawa 1977; *Województwo bydgoskie*, red. R. G a l o n, Poznań 1967; *Przeglądowa mapa geomorfologiczna woj. bydgoskiego*, "Przegląd Geograficzny" 1953, t. XXV.

³ K. T o b o l s k i, *Zarys historii roślinności powiatu chojnickiego w czasie ostatnich 12 tysięcy lat*, "Zeszyty Chojnickie" 1975/1976, t. VII/VIII, s. 5.

Ta sytuacja przyczyniła się zapewne do późnego zainteresowania się grup ludzkich zasiedlaniem omawianego obszaru. Wiemy, że i dziś przy tak wysokim stopniu rozwoju rolnictwa Bory Tucholskie stanowią obszar stosunkowo mało wykorzystany pod tym względem. W większości porastają go suche bory sosnowe. Sosna jest bowiem drzewem, któremu odpowiadają znajdujące się tu warunki siedliskowe. Nasuwa się pytanie, jak przedstawiała się sytuacja wykorzystania tego terenu w przeszłości? Czy od stuleci szata roślinna nie ulegała zmianom?

Na szatę roślinną, prócz wymienionych czynników, duży wpływ miał i ma klimat. Zapoznając się z panującymi tu dziś warunkami klimatycznymi⁴ dowiadujemy się, że jest to obszar leżący w sferze przenikania się wpływów oceanizmu atlantyckiego i kontynentalizmu wschodnioeuropejskiego strefy umiarkowanej, przy tym udział czynnika morskiego jest tu większy niż w południowej części kraju. Okres wegetacji roślin wynosi od 210 do 220 dni, a średnie temperatury w zimie nie przekraczają -2°C , latem zaś 17°C . Charakterystyczne są też częste wiosenne przymrozki i gwałtowne skoki temperatury.

Flora rozwijała się tu dopiero od ustąpienia ostatniego lodowca i stanowi dziś najmłodsze zespoły wśród roślin Polski. Na terenie Borów Tucholskich rośnie około 1200 gatunków roślin wyższych, co stanowi około połowy ogólnej liczby gatunków w Polsce. Zmiany zachodzące w obrębie zbiorowisk roślinnych wiążące się ze zmianami klimatycznymi można obserwować na profilach pyłkowych. Niezbędnym też jest sięgnięcie do tej grupy źródeł. Z dzisiejszych terenów Borów Tucholskich znane mi są nieliczne stanowiska przebadane palinologicznie. Są to: Odry, gm. Czersk, Cisy Staropolskie, Iwiec, Obrowo, Siwe Bagno w nadleśnictwie Giełdoń, bagno nad jeziorem Stawek, torfowisko Smołdziny⁵. Nie wszystkie z wymienionych stanowisk przyniosły dobry materiał źródło-

⁴ W. W i s z n i e w s k i, W. C h e ł c h o w s k i, *Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski*, Warszawa 1975; J. K o n d r a c k i, *Geografia fizyczna Polski*, Warszawa 1978, s. 98; A u g u s t o w s k i, *op. cit.*, s. 71-84.

⁵ K. K ę p c z y ń s k i, *Roślinność i historia torfowiska Siwe Bagno w Borach Tucholskich*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika" 1958, *Biologia* 2, s. 87-116. M. T h o m a s c h e w s k i, *Historia lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej*, "Acta Societatis Botanicorum Poloniae" 1934,

wy. Niektóre z nich badane były w okresie międzywojennym, gdy warsztat palinologa był jeszcze ubogi i badaczom wystarczały ilościowe zestawienia udziału poszczególnych pyłków w spektrach, nie dążono natomiast do wszechstronniejszej interpretacji. Próby takiej interpretacji podjął się w okresie przedwojennym A. Paszewski⁶, który sformułował bardzo ogólne wnioski, iż torfowiska Puszczy Tucholskiej wykazują średnio ponad 50% pyłku sosny i stosunkowo ubogą florę innych pyłków. Z czasem pyłki te ubożały na korzyść sosny. Wyciągnięcie tak ogólnych wniosków na podstawie badań tylko trzech stanowisk - przy czym bagno Obrowskie pojawiło się dopiero w okresie borealnym i wcześniejsze okresy nie znajdują w nim swego odbicia - dla terenów całych Borów wydaje się być zbyt ryzykownym. Natomiast najnowszy zarys historii roślinności zrekonstruowanej na podstawie badań palinologicznych z byłego powiatu chojnickiego opracował K. Tobolski⁷. Wprawdzie wziął on pod uwagę jedynie dane pochodzące z północno-zachodnich krańców Borów Tucholskich, jednak na ich podstawie można prześledzić zmiany roślinności w przeciągu ostatnich 12 tys. lat na interesującym nas terytorium. Wiadomości otrzymane w trakcie badań profili pochodzących z omawianych wyżej stanowisk można uzupełnić danymi uzyskanymi również drogą analizy pyłkowej pochodzących z tej samej krainy geobotanicznej, a więc będących w ścisłym związku z terenami Borów Tucholskich - z Pomorskiego Południowego Pasa Przejściowego. Są to badania na stanowisku Fletnowo, Radowiska Małe i jezioro Mielno koło Lipna⁸. Konfrontując wszystkie dane palinologiczne można w ogólnym zarysie następują-

t. XI, supl., s. 263-284. J. Kmieciński, *Odry cementarzysto kurhanowe z okresu rzymskiego w powiecie chojnickim*, "Acta Archaeologica Lodziana" 1968, s. 73; M. Klichowska, *Zawartość próbek z wykopalisk w Odrach, pow. Chojnice z 1962 r.*, "Sprawozdania Archeologiczne" 1969, t. XXI, s. 419, Tobolski, *op. cit.*, s. 1-18.

⁶ A. Paszewski, *Uwagi o historii lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej*, Warszawa 1934, s. 263-284.

⁷ Tobolski, *op. cit.*, s. 1-18.

⁸ K. Kępczyński, - B. Woryśkiewicz, *Roślinność i historia torfowiska Fletnowo w pow. grudziądzkim*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika" 1969, t. XI, s. 49-95; B. Mańkowska, *Polodowcowa historia roślinności w pobliżu miejscowości Radowiska Małe w pow. wądrzeskim*, "Acta Universitatis N. Copernici" 1974, t. XVI(33), s. 191-199; M. Rałska-Jasiewicz, *Ślady osadnictwa prehistorycznego w diagramach pyłkowych z obszaru Polski*, "Folia Quaternaria" 1968, t. XXIX, s. 165.

co przedstawić historię roślinności w Borach Tucholskich. Nie znamy flor kopalnych pochodzących z wczesnych faz późnego glacjału. Skądinąd wiadomo, iż w jego obrębie (13 200-10 000 lat temu) następowała poprawa klimatu i wzrost temperatur. Odbywało się to na drodze wahań pomiędzy okresami ocieplenia i ochłodzenia klimatu. W okresach cieplejszych możliwy był rozwój drzew, a nawet zbiorowisk leśnych. Okresy chłodniejsze to czasy tundry bezdrzewnej z udziałem wierzb krzewinkowych, brzozy karłowatej i rokitnika (w najstarszym dryasie ok. 12 300 lat temu)⁹. Z Allerödu pochodzą ślady licznych zbiorowisk leśnych pokrywających większość odpowiednich siedlisk; są to lasy składające się w większości z drzew odpornych na złe warunki klimatyczne - sosny i brzozy. Zbiorowiska te były podobne do współczesnej szaty leśnej borealnych obszarów Europy północnej. Klimat borealny o średniej temperaturze lipca dochodzącej 16°C nie pozwalał na rozwój drzew o wyższych wymogach termicznych. Na ogół były to luźne zbiorowiska leśne z płatami roślinności światłolubnej. W tych partiach profili pyłkowych napotyka się na dużą ilość roślin zielnych. Charakter tundrowy zachowały zbiorowiska porastające obszary podmokłe. Obecność w profilach widliczki, rośliny charakterystycznej dla kręgu arktyczno-alpejskiego wskazuje na klimat o charakterze od chłodnego do zimnego. Jednak w ramach samego Allerödu notujemy stałą poprawę klimatu. Natomiast zanik rokitnika w młodszych odcinkach tego okresu wskazuje pośrednio na wzrost zadrzewienia, gdyż ta mało wybredna jeśli chodzi o warunki klimatyczne roślina nie znosi miejsc zaciemnionych i siedlisk zakwaszonych, charakterystycznych dla zbiorowisk leśnych. Około 10 900 lat temu w ostatniej fazie późnego glacjału nastąpił nawrót klimatu subarktycznego o średniej lipca około 12°C¹⁰. W tym okresie (młodszy dryas) widzimy znaczne zmniejszenie się lasów, a rozwój roślinności zielnej światłolubnej. W ramach zbiorowisk leśnych nastąpiła zmiana i w ograniczonych drzewostanach dominowała brzoza. Sosna występowała jedynie pojedynczo. Duże znaczenie w tych partiach profili uzyskał jałowiec. Tak więc w młodszym dryasie obok roślinności typowej dla tundry natrafiamy na

⁹ Tobolski, *op. cit.*, s. 5.

¹⁰ *Ibidem*, s. 7.

zbiorowiska związane z przestrzeniami otwartymi, stepowymi. Suche siedliska porastają rośliny światłolubne.

Wyraźna poprawa klimatu ok. 10 000 lat temu niosąca za sobą poprawę warunków termicznych stała się podstawą do nieprzerwanego już rozwoju lasów¹¹. Z początkiem holocenu lasy zaczęły dominować na omawianym obszarze. Następujące od tej pory zmiany klimatyczne wpływały na zmiany składu roślinności leśnej. Wczesny holocen to czas dominacji brzozy, wśród której coraz częściej pojawia się sosna¹². Drzewa te są mało wymagające pod względem troficznym i produkują dużą ilość nasion, co przyczynia się do ich szybkiego rozrostu. W tym czasie, określanym jako preborealnym i trwającym około 500 lat, zbiorowiska leśne miały charakter luźny, z zanikającymi płatami roślinności światłolubnej. W okresie borealnym (9100-7700 lat temu) w profilach dominowała sosna. Rola brzozy została wtedy ograniczona, a w składzie lasów zaczęły pojawiać się nowe składniki: wiąz i leszczyna, choć ta ostatnia na terenach sandrowych była słabiej reprezentowana. O korzystniejszych warunkach klimatycznych świadczy pojawienie się w profilach pyłkowych jemioli, bluszczu, a także roślinności wodnej i szuwarowej. Pojawienie się w profilach kłoci wiechowatej o specyficznych wymogach termicznych świadczy, iż temperatura lipca nie była niższa niż 16°C, a w najzimniejszych okresach wahała się w granicach od -2°C do -3°C. Okres następny, oznaczony jako atlantycki (7700-5100 lat temu), miał najlepsze warunki w ramach całego holocenu. Z tego okresu pochodzą pierwsze ślady zmian roślinności spowodowane gospodarką człowieka. Notujemy wtedy wyraźny spadek obecności pyłku drzew liściastych i narastanie roślin zielnych, traw i chwastów związanych ze składem łąk pierwotnych. Pojawiają się pierwsze pyłki zbóż. Opuszczanie przez człowieka pól i pastwisk odzwierciedla się w profilach pojawieniem się drzew pionierskich (brzoza, leszczyna, osika) na porzucanych terenach.

W okresie atlantyckim pojawiły się nowe gatunki drzew - dąb, lipa, a na terenach podmokłych olcha¹³. Zajmują one naczelne

¹¹ W. S z a f e r, K. Z a r z y c k i, *Szata roślinna Polski*, t. I, Warszawa 1962, s. 561.

¹² T o b o l s k i, *op. cit.*, s. 9.

¹³ *Ibidem*, s. 11-12.

miejsce wśród roślin drzewiastych. Inne gatunki drzew pojawiły się w okresie subborealnym (5100-2300 lat temu), kiedy to nastąpiło poważne zwilgotnienie i ochłodzenie klimatu. W tym czasie poważnie zwiększyło się oddziaływanie człowieka na szatę roślinną. Pojawiły się nowe gatunki drzew - grab, buk oraz ponownie zyskująca na znaczeniu sosna. Od tego czasu sosna zaczyna dominować w krajobrazie Borów Tucholskich. Trwający do dziś okres subatlantycki (2300 - do dziś) to czas, gdy omawiany teren stał się nieco atrakcyjniejszy dla osadnictwa ludzkiego. Czas, gdy gospodarka ludzka zaczyna wyraźniej zmieniać szatę roślinną. Dziś w Borach Tucholskich dominują suche bory sosnowa. Należy zawsze zwracać uwagę na powiązania roślinności z podłożem geologiczno-geomorfologicznym, bo do dziś na wyspach moreny dennej w obrębie sandrowych obszarów uwidacznia się większe zróżnicowanie roślinności leśnej. I tu najczęściej spotykamy relikty niektórych roślin zielnych, głównie zielnych pochodzących ze zbiorowisk mezofilnych, które w przeszłości tu dominowały. To zróżnicowanie pomiędzy obszarami sandrowymi i moreny dennej widoczne jest co najmniej od końca okresu atlantyckiego¹⁴. Można stwierdzić, że na terenie płaskostajnej równiny sandrowej roślinność uległa mniejszym zmianom i zachowała bardziej pierwotny charakter. Skład drzewostanu ulegał tu minimalnym zmianom i dominujący dziś gatunek - sosna - panował na nich niepodzielnie od końca okresu atlantyckiego, to jest przez ostatnie 5 tys. lat. Oczywiście i wewnątrz tych drzewostanów działalność gospodarcza człowieka powodowała pewne zmiany, a przede wszystkim zmniejszała areał lasu. Ciekawych danych dotyczących środowiska pradziejowego i wpływu na nie gospodarki ludzkiej mogłyby dostarczyć badania paleobotaniczne. Z terenów Borów Tucholskich dysponujemy niestety tylko jedynie opublikowaną analizą makroszczątków ze stanowiska kultury pomorskiej w Odrach¹⁵. Pochodzące z warstwy datowanej na okres wczesnego latenu szczątki spalonego drewna uznane zostały za fragmenty świerku, modrzewia, jałowca, wierzby i olszy. Uzyskanie większej liczby analiz paleobotanicznych ze stanowisk archeologicznych Borów Tucholskich pozwoliłoby na wazzechstronniej-

¹⁴ *Ibidem*, s. 14; Szafer, Zarzycki, *op. cit.*, s. 569.

¹⁵ Klichowska, *op. cit.*, s. 419.

sze poznanie udziału człowieka w zmianach środowiska przyrodniczego.

Dysponując wyżej przytoczonymi źródłami można dokonać próby zrekonstruowania pradziejowego środowiska przyrodniczego Borów Tucholskich. Jak wspomniałam, wszystkie formy morfologiczne omawianego terenu zawdzięczają swoje powstanie działalności ostatniego lodowca. Ukształtowanie terenu i gleby przez cały czas w podobny sposób warunkowały rozwój szaty roślinnej, a ta z kolei wpływała na zmiany w obrębie gleby. Przemiany roślinności powodował klimat, a w późniejszym okresie człowiek. Stosunkowo najbardziej nienaruszony obraz pierwotnej roślinności i świata zwierzęcego zachował się w zbiorowiskach leśnych. Gospodarka ludzka obejmując pod uprawę lepsze gleby, wypierała tym samym zbiorowiska leśne o większych wymogach glebowych. Stąd najczęściej rodzaj lasu, jaki pozostał, to związany z najuboższym siedliskiem bór. Przeglądając dane palinologiczne i relikty pierwotnego środowiska, jakimi są rezerваты¹⁶ można stwierdzić, że dziś prawie jednolite Bory Tucholskie w przeszłości miały nieco inny charakter. Z pewnością i wtedy dominowały tu suche bory, które porastają luźne płaski o głębokim poziomie wody gruntowej. Silnie zbielicowane gleby pozwalały na rozwijanie się mniej lub bardziej skarłowaciałej sosny. Niewielką domieszkę stanowiły zapewne brzozy, dęby i jarzębiny. Rzadkie podszycie ograniczało się, poza porostami drzew, do jałowca. W runie mogły, podobnie do dzisiejszych siedlisk borów suchych, występować suche mchy, porosty i grzyby. Zakwaszenie gleby nie pozwalałoby na rozwój w niej zwierząt bezkręgowych. Ze zwierząt wyższych mogły żyć tu króliki, borsuki, nietoperze, wiewiórki, ptaki (jak sikory, lelki, dzięcioły). Na południu Borów Tucholskich, na glebach gliniastych o niezbyt niskim poziomie wód gruntowych, najprawdopodobniej występowały bory świeże. I tu zapewne dominowała sosna, lecz z domieszką dębu, brzozy i osiki. Podszyt mógł tworzyć jałowiec, jarzębina, rzadziej leszczyna. Na zrębach i polanach śródleśnych występowały maliny i jeżyny. Runo najprawdopodobniej było gęste, lecz ubogie w gatunki. Mogła natomiast być bogata fauna borów świeżych (dzik, lis, borsuk, kuna, jelen, grono-

¹⁶ Z terenów Borów Tucholskich znany 10 rezerwatów florystycznych, leśnych, torfowiskowych i fauny.

staj) oraz świat ptaków. W podmokłych miejscach Borów Tucholskich, tam gdzie woda miała utrudniony odpływ ze względu na rzeźbę terenu bądź nieprzepuszczalne podłoże, w glebie mógł rozwijać się proces bagienny. Tereny takie chętnie porastają bory bagienne, w których drzewostanie obok dominującej sosny występuje brzoza omszała, osika, olsza, a nawet wierzba. Na podszyt ich składają się różne krzewy, a w runie często występują relikty glacialne. W tych partiach borów mógł żyć dziś doszczętnie wyniszczony łoś. Z ptaków można byłoby spotkać tu głuszce, cietrzewie i żurawie, a wśród zwierząt niższych dużo reliktywów okresu lodowcowego. Wśród borów bagiennych często zapewne występowały bory łochyniowe (bór-bagno). Powstawały one w obniżeniach terenu, gdzie zbierała się woda opadowa, zwykle na glebach kwaśnych o podłożu piaszczystym. Charakterystycznym dla tych obszarów byłby drzewostan słabo zwarty, często występujący kępami. Znane dziś z rezerwatów bory torfowcowe rosły na obszarach bezodpływowych, gdzie pod wpływem procesów bagiennych mogły tworzyć się torfowiska wysokie. Na terenie Borów Tucholskich mogły też występować lasy mieszane ze stosunkowo bogatą roślinnością i światem zwierzęcym.

Najprawdopodobniej na terenie Borów mogły występować wszystkie wyżej zaprezentowane siedliska i gatunki. Nie możemy jednak z całą pewnością określić, jakie tereny zajmowały poszczególne z nich w kolejnych okresach.

Nakładając na przedstawione powyżej warunki środowiskowe mapę osadnictwa pradziejowego moglibyśmy uzyskać pełniejszy obraz procesu trzebieży lasów i wykorzystania gospodarczego omawianych terenów. Przedstawiona próba rekonstrukcji może być jedynie punktem wyjścia do rekonstrukcji przebiegających tu przemian osadniczych i gospodarczych.

Celem niniejszego artykułu było wykazanie dróg, jakimi można dochodzić do przedstawienia pradziejowego środowiska przyrodniczego. Czy jest ona wystarczająca dla potrzeb archeologa? Na pewno obraz byłby pełniejszy gdybyśmy dysponowali większą liczbą analiz przyrodniczych, zwłaszcza pochodzących ze stanowisk archeologicznych lub ich okolic. Wydaje się jednak, iż i te dane pozwalają na ustawienie przebiegających na terenie Borów Tucholskich procesów osadniczych na podłożu ekologicznym.

Specyfika omawianego obszaru polegająca na jego nieatrakcyj-

ności dla gospodarki rolniczej przyczyniła się zapewne do stosunkowo małej ingerencji człowieka w przemianę środowiska, lecz pozwoliła pełniej zobrazować związek roślinności z podłożem geomorfologicznym. Dokładniejsze zbadanie dostępnymi metodami środowiska przyrodniczego w okresie, którym pragniemy się zająć, pozwoli na ustrzeżenie się od wyciągania niekiedy zbyt pochopnych wniosków dotyczących poziomu gospodarki ludzkiej w danym czasie, jak również oddziaływań grup ludzkich na otoczenie.

Katedra Archeologii
Uniwersytetu Łódzkiego

Elżbieta Grzelakowska

AN ATTEMPT AT RECONSTRUCTION OF THE PRIMAEVAL NATURAL ENVIRONMENT

The aim of this article is to present different possibilities of reconstructing the primaeval natural environment on the example of Tuchola Forests as well as the extent to which such reconstruction is possible.

It is an obvious fact that ecology exerts an influence on development of social formations, economy types, and the cultural development degree. That is why in researches carried out by archaeologists there are appearing more and more frequently attempts at superimposing the occurring cultural changes on the background of the natural environment conditions in which these changes were taking place.

Before proceeding to the reconstruction of the primaeval environment it was necessary to get acquainted with the present conditions prevailing in Tuchola Forest, their geology, geomorphology, fauna and flora. This was followed by analysis of materials provided by palinological analyses performed on archaeological positions in the area of Tuchola Forest (Obrowo, Iwlec, Cisy Staropolskie, Siwe Bagno, Smoldziny Turbary, Stawek Lake, Odry), and those from the neighbouring areas and belonging to the same geobotanical country (Fletnowo, Radowiska Małe, Mielno near Lipno). The data gathered in this way allowed to reveal changes in the natural environment occurring with the lapse of time. They also allowed to note the dominance of the pine-tree in this area for at least the last 5000 years. The preserved relics of fauna and flora coming from the reservations in Tuchola Forest allowed to trace

the big diversity of habitats to be found here and connected with ecological conditions corresponding to them.

The paleobotanical analysis of macrofragments produced rather poor data since in the area in question there is known only one position examined by means of this method (Odry). These scarce data allowed to determine a strong correlation between vegetation and geomorphology in this area as well as the time from which changes produced by man's activity should be reckoned with. These changes are more noticeable in the South-Western part of Tuchoła Forest where more fertile soils were attracting groups of people earlier and where differentiated natural environment was undergoing bigger changes.

These scarce data sources considerably restricted the reconstruction, but despite it such reconstruction seems to be useful in analyzing changes in the human settlement process in this area.