

KOMUNIKAT

ZŁOŻA WĘGLA KAMIENNEGO NOWEJ ZELANDII

Bituminous coal deposits of New Zealand

Barbara KWIECIŃSKA

*Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska;
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;
e-mail: kwiecin@uci.agh.edu.pl*

Treść: W pracy scharakteryzowano dwa zagłębienia węgla kamiennego (Buller i Greymouth) na terenie Nowej Zelandii na zachodnim wybrzeżu wyspy południowej. Zagłębienie Buller obejmuje rozległe rzeczne i deltowe utwory formacji Brunner, wieku eoceńskiego. Warstwy węglonośne zbudowane ze zlepieńców, piaskowców i mułowców osadzały się w deltach rzek na obszarach przybrzeżnych w strefach płytkich wód morskich o słabej cyrkulacji. Próbki do badań pobrano z pokładu węgla Mangatini z kopalni Webb Opencast. Analiza macerałów wykazała zawartość 94% wityrnytu, w tym głównie detrowityrnytu, 2% liptynitu i 4% inertynitu. Refleksyjność wityrnytu zmienna R_{\max} wahała się od 0.80% do 1.35%. Węgłe te zawierały od 26% do 32% części lotnych. Węgiel występujący w zagłębieniu Greymouth należy do formacji Papanoa o zasięgu stratygraficznym od kredy do granicy paleogenu. Węgłe te mimo starszego wieku wykazały nieco słabszy stopień uwęglenia od węgla zagłębienia Buller (R_{\max} wityrnytu = 0.55–0.85%, części lotne od 37–43%).

Słowa kluczowe: Nowa Zelandia, zagłębienie Buller, zagłębienie Greymouth, macerały, refleksyjność, części lotne

Abstract: Two coal basins – Buller and Greymouth on the West Coast of the South Island in New Zealand are characterized in this paper. The Buller Basin comprises vast fluvial and deltaic deposits of Brunner Formation (Eocene). The coal-bearing rocks consist of conglomerates, sandstones, mudstones and coal seams deposited in marine areas and in shallow sea water with weak circulation. The samples for study were taken from the Mangatini seam, Webb Opencast mine. Maceral analysis revealed content 94% of vitrinite, mainly detrovitrinite, 2% of liptinite and 4% of inertinite. Reflectance of vitrinite was variable R_{\max} vary from 0.80% to 1.35%. Coals contained from 26% to 32% of volatile matter. Coals occurring in the Greymouth Basin belong to Papanoa Formation, which spread out from Cretaceous to Palaeogene. These coals, regardless of the older age, showed slightly weaker coalification degree in comparison with coals from the Buller Basin (R_{\max} = 0.55% to 0.85%, volatile matter = 37% to 43%).

Key words: New Zealand, Buller Basin, Greymouth Basin, macerals, reflectance, volatile matter

Największe złoża węgla kamiennego na terenie Nowej Zelandii występują na zachodnim wybrzeżu Wyspy Południowej w zagłębieniach Buller i Greymouth.

Zagłębienie Buller jest położone na E od Denniston i Stockton Plateau i obejmuje rozległe rzeczne i deltowe utwory formacji Brunner, wieku eoceńskiego. Formacja ta ma około 100 m grubości. Warstwy węglonośne osadzały się w deltach rzek na obszarach przybrzeżnych w strefach płytkich wód morskich o słabej cyrkulacji. Złoże formacji Brunner zostało odkryte przypadkowo przez Johna Rochforta w 1859 roku. Badacz ten zauważył na zboczu liczne grudki kruchego rozsypliwego węgla. W miejscu jego znalezienia powstały niebawem kopalnie głębinowe, które eksploatowały bogate złoża przez prawie 100 lat. Rejon Denniston Plateau został wkrótce uznany za ósmy cud świata i miejsce historyczne. Obecnie czynione są starania o wznowienie eksploatacji tego węgla metodą odkrywkową. Złoże cechuje bowiem niska zawartość popiołu, dobre własności koksownicze i wysoka plastyczność.

Nieco dalej w kierunku północnym w rejonie Waimangara znajduje się kolejne złożo, tzw. Stockton Plateau, eksploatowane do dnia dzisiejszego (Fig. 1, 2). Produkcja węgla w tym rejonie osiąga 1.5 mln ton rocznie. Jest to również węgiel kamienny o wysokiej i średniej zawartości części lotnych, od 26% do 32% (w klasyfikacji technologicznej uznany za węgiel gazowy i koksujący). Pokład ma miąższość od 10 do 15 m, często jednakże ulega rozszczepieniu, zawiera poniżej 3% popiołu, miejscami zaledwie 0.2%. Zawartość siarki jest zmienna, lecz również bardzo niska. W miejscowości Charleston węgle formacji Brunner są słabiej uwęglone od poprzednio opisanych. Znajdowane są w nich żywice drzew szpilkowych rosnących na bagnach (paleotorfowiskach). Dużą ciekawostką są tutaj licznie spotykane heksagonalne, autigeniczne kryształy kwarcu, które tworzyły się *in situ* po depozycji torfu.

Węgla formacji Brunner są silnie błyszczące, bogate w wityrynit. Próbkę pobraną z kopalni Webb Opencast z pokładu Mangatini w badaniach mikroskopowych wykazały zawartość 94% wityrynytu, w tym głównie detrowityrynytu, 2% liptynytu oraz 4% inertynytu, w tym głównie funginitu i sekretynyty. W próbkach tych nie stwierdzono obecności substancji mineralnej. Nieco podwyższoną zawartość siarki (około 5%) zaobserwowano w stropie pokładu. Jest ona przeważnie związana z węglem organicznie, a tylko nieznaczna jej część występuje w formie pospolitych, epigenetycznych siarczków (piryt, markasyt). Być może w paleotorfowisku miał miejsce proces ługowania jonów żelaza, co powodowało znaczny ich deficyt w złożu. Refleksyjność wityrynytu zmienna R_{\max} w badanych próbkach wahała się od 0.80% do 1.35%. Zdaniem badaczy (Newman & Newman 1982, Todd 1989a, b) zmienność ta spowodowana jest specyficzną geometrią pokładu, jego paleotopografią, syndepozycyjnym systemem sfałdowań i subsydencją. Badania paleobotaniczne wskazują na pochodzenie tych węgli z roślin nagonasiennych, z dominującą formą *Myricipites harissii* (Flores & Sykes 1996). Na granicy Parku Narodowego Paparoa znajduje się złożo Pike River (Fig. 3) zbudowane ze zlepieńców, piaskowców, mułowców i czterech pokładów węgla, z których najgrubszy ma miąższość około 30 m (Fig. 4). Miejsce to jest opróbowane licznymi wierceniami.

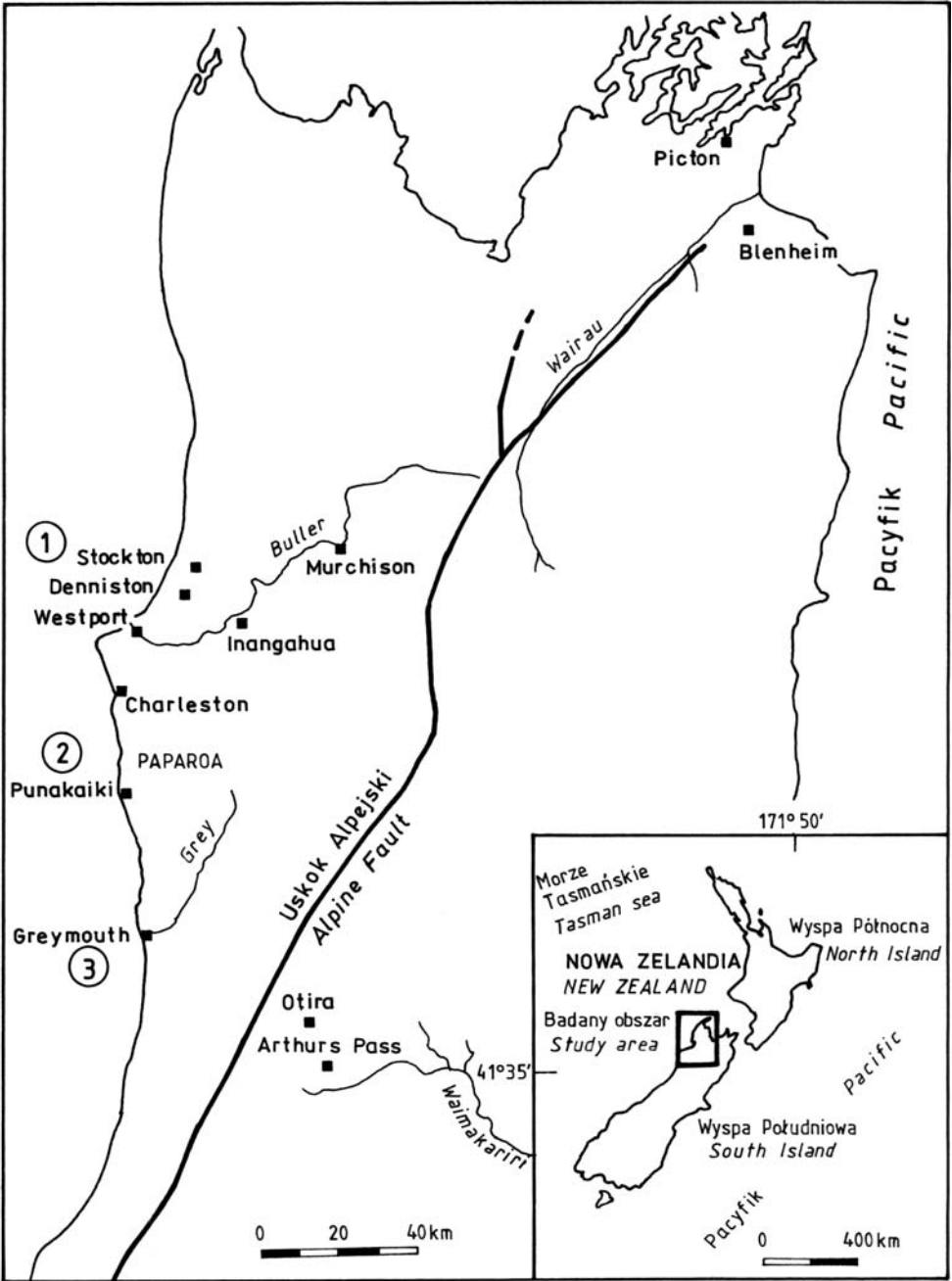


Fig. 1. Mapa konturowa badanego obszaru w Nowej Zelandii. Objasnienia: 1-3 – miejsca pobrania próbek węgla

Fig. 1. Location map of study area in New Zealand. Explanations: 1-3 – sites of coal samples taken off



Fig. 2. Złoże węgla kamiennego w Stockton Plateau

Fig. 2. Bituminous coal deposit in Stockton Plateau

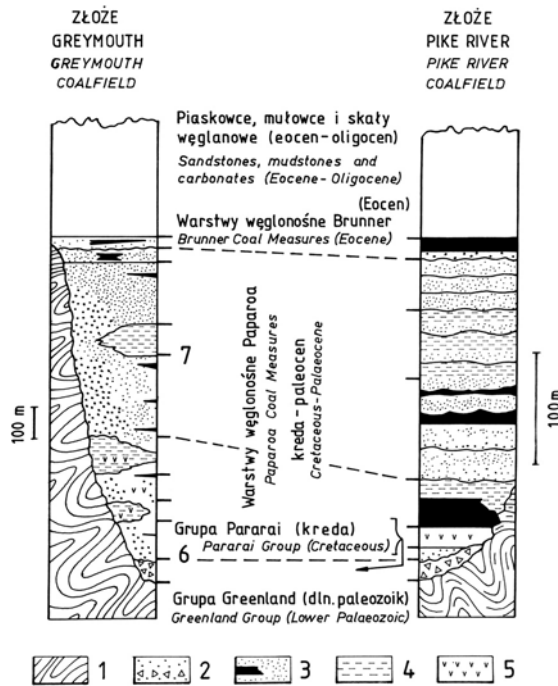


Fig. 3. Profile stratygraficzne złóż węgla kamiennego Greymouth i Pike River. Objaśnienia: 1 – zlepieniec i brekcja, 2 – piaskowiec i węgiel, 3 – mułowiec, 4 – skały wulkaniczne, 5 – sfałdowane utwory wczesnego paleozoiku, 6 – wiek 75 Mln, 7 – granica kreda-paleocen

Fig. 3. Stratigraphic profiles of bituminous coal deposits in Greymouth and Pike River. Explanations: 1 – conglomerate and breccia, 2 – sandstone and coal, 3 – mudstone, 4 – volcanics, 5 – folded Early Palaeozoic deposits, 6 – age 75 Ma, 7 – Cretaceous-Palaeocene boundary



Fig. 4. Złóże węgla kamiennego w Pike River

Fig. 4. Bituminous coal deposit in Pike River

Na terenie drugiego zagłębia, Greymouth, znajdują się węgle należące do starszej od Brunner formacji Paparoa o zasięgu stratygraficznym od kredy do granicy paleogenu (Fig. 3). Złożo zostało odkryte w połowie XIX wieku przez Thomasa Brunnera w podłożu rzeki Grey. Zachowane są tu fragmenty koksowni, w której wytwarzano koks przeznaczony do wykorzystania na statkach parowych. W 1896 roku miała tutaj miejsce eksplozja metanu. Zginęło wówczas 65 górników. Węgłe te osadziły się na terenie śródgórskim w basenach o zmiennej i szybkiej subsydencji podłoża. Zalegają niezgodnie na podłożu mezozoicznym lub na osadach kredy o charakterze ryftów. Złożone są z sekwencji naprzemianległych, rzecznych i jeziornych utworów o zmiennej grubości. Miąższość pojedynczych pokładów węgla jest silnie zróżnicowana, co po części spowodowane jest występowaniem licznych uskoków i sfałdowań. Analiza basenu sedymentacyjnego ujawniła system koryt rzecznych usytuowanych wzdłuż kierunku NNE-SSW (Moore 1997). Stożki aluwialne zbudowane są głównie z szarogłazów i piaskowców. Są one szczegółowo opisane w pracach Flores & Sykes (1989, 1995, 1996). Węgłe formacji Paparoa są błyszczące, czarne, pasemkowe, zawierają od 80% do 87% wityrynytu, w tym głównie kolotelinitu. Liptynit w ilości od 5% do 7% występuje w formie suberynytu, kutynitu i rezynitu pochodzącego z drzew szpilkowych. Inertynit (12–15%) reprezentowany jest przez wszystkie macerały z przewagą pirofuzynitu. Zawartość inertynytu zwiększa się w profilach występujących bliżej granicy stratygraficznej kreda-paleogen i jest niezwykle obfita we wszystkich paleoceńskich węglach Nowej Zelandii. Flora znaleziona w tych węglach to rośliny nagonasienne reprezentowane przez palynomorfy *Phyllocladites mawsonii* (obecnie zaliczane do rodziny Tasmania). Badania paleobotaniczne uwęglonego drewna znajdującego w obu formacjach, Brunner i Paparoa, wskazują jednoznacznie na pochodzenie tych węgli z roślin nagozalążkowych (nagonasiennych) szpilkowych (*Conifers*), mimo iż flora bagien eoceńskich zawierała liczne gatunki roślin okrytozalążkowych. Zdaniem geologów nowozelandzkich drewno roślin nagonasiennych wykazuje znacznie wyższą odporność na rozkład mikrobiologiczny niż drewno eoceńskich roślin okrytonasiennych, które zatem szybciej ulegało destrukcji. Stąd obfitość detrowityrynytu w węglach formacji Brunner. Równowaga między nago- i okrytonasiennymi roślinami

rosnącymi w torfowiskach kenozoicznych była zależna w znacznym stopniu od wahań klimatu. Klimat w środkowym eocenie był raczej subtropikalny o średniej temperaturze rocznej 22°C, podczas gdy w późnej kredzie średnia temperatura roczna nie przekraczała 14°C.

Węgłe w zagłębiu Greymouth zawierają od 37% do 43% części lotnych, 0.3% siarki, a zdolność odbicia światła R_{\max} witrinitu waha się od 0.55% do 0.85%. Wahania te najprawdopodobniej są spowodowane dużą aktywnością tektoniczną, która miała miejsce zwłaszcza na zachodnim wybrzeżu Wyspy Południowej gdzie występują osady kredy i wczesnego paleogenu.

LITERATURA

- Flores R.M. & Sykes R., 1989. Megaforesets in fluvial channel-margin and in-channel sandstones. Eocene Brunner Coal Measures, New Zealand. 4th *International Conference on Fluvial Sedimentology, Abstracts with Programme*, 1932.
- Flores R.M. & Sykes R., 1995. Lithofacies types and frameworks of the Eocene Brunner Coal Measures, Buller Coalfield, South Island, New Zealand. W: Salisbury G.P. & Salisbury A.C., *5th Circum-Pacific Energy Mineral Resources Conf.*, Honolulu 1990, Circum-Pacific Energy and Mineral Resources for an Expanding Economy, Houston, 207–219.
- Flores R.M. & Sykes R., 1996. Depositional controls on coal distribution and quality in the Eocene Brunner Coal Measures, Buller Coalfield, South Island, New Zealand. *International Journal of Coal Geology*, 29, 4, 291–336.
- Moore T.A., 1997. Sediment type variation in relation to mire stacking processes within the Paparoa Coal Measures (Cretaceous), New Zealand. *Sedimentology*, 4, 35.
- Newman J. & Newman N.A., 1982. Reflectance anomalies in Pike River coals. Evidence of variability in vitrinite type, with implications for maturation studies and “Suggate rank”. *New Zealand Journal of Geology Geophysics*, 25, 233–244.
- Todd A., 1989a. Geology and coal resources of the Stockton sector. Buller Coalfield. *Coal Geology of New Zealand Ministry of Energy, Market Information Analysis Report*, 21, 1–24.
- Todd A., 1989b. Geology and coal resources of the Denniston sector, Buller Coalfield. *New Zealand Ministry of Energy. Coal Geology Report*, 18, 22.

Summary

The biggest coal basins – Buller and Greymouth – occurring on the West Coast of the South Island in New Zealand are described. The Buller coalfield is located on Denniston and Stockton Plateau (Figs 1, 2). Coals belong to the Brunner Formation (Eocene). The rank of the coal varies from high to low volatile bituminous with a corresponding variation in vitrinite reflectance from 0.80% to 1.35%. Maceral analysis carried out on the samples taken from the Mangatini seam in the Webb Opencast mine shows content 94% of vitrinite. Coals occur in the Greymouth Basin belong to Paparoa Formation (Figs 3, 4), which spread out from Cretaceous to Palaeogene. These coals, regardless of the age, reveal slightly weaker coalification rank in comparison with coals from the Buller Basin.