

Urszula Kołodziejczyk, Ireneusz Wróbel*

WPLYW DAWNEJ EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA AWARYJNOŚĆ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH ZIELONEJ GÓRY

Streszczenie

Od połowy XIX wieku do 1945 roku w Zielonej Górze działały kopalnie węgla brunatnego, eksploatujące mioceniński pokład węgla brunatnego „Henryk”. Podczas projektowania planów urbanistycznych miasta fakt ten pominięto. Dopiero przy opracowywaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla Osiedli: Piastowskie III i IV stwierdzono występowanie w analizowanym terenie szybów, zapadlisk i innych form świadczących o dawnej eksploatacji górniczej. Obecnie w mieście stwierdzono szereg awarii obiektów budowlanych związanych z dawną działalnością górniczą. Dokładne rozpoznanie budowy geologicznej i zlokalizowanie szkód górniczych pozwoli na właściwą lokalizację nowych budynków oraz odpowiednie ich zaprojektowanie.

WSTĘP

Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne obszaru Zielonej Góry i terenów przyległych wyznaczone zostały licznymi wierceniami geologiczno-badawczymi do głębokości 100-300 m, a także płytszymi wierceniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi. Wgląd w sposób ułożenia warstw geologicznych dają również odsłonięcia geologiczne powstałe w wyniku dawnej i współczesnej eksploatacji miejscowych surowców mineralnych. Pozwalają one na rozpoznanie

* Urszula KOŁODZIEJCZYK, Ireneusz WRÓBEL – Zakład Sieci i Instalacji Sanitarnych, Politechnika Zielonogórska

budowy geologicznej osadów kenozoicznych, która jest wynikiem intensywnych zaburzeń glacitektonicznych.

Całkowita miąższość osadów kenozoicznych w strefie Wału Zielonogórskiego wynosi około 350m.

Cechą charakterystyczną budowy geologicznej Zielonej Góry w strefie przypowierzchniowej jest pasmowe zaleganie osadów o różnych typach genetycznych.

Równoległe do siebie i do osi morfologicznej Wału Zielonogórskiego ciągną się antykliny i synkliny glacitektoniczne (rys. 1).

Duża różnorodność własności fizyczno-mechanicznych gruntów na niewielkich przestrzeniach oraz zakłócony układ przestrzenny warstw geologicznych powoduje, że w podłożu jednego obiektu budowlanego mogą występować grunty o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych. Zróżnicowanie właściwości geotechnicznych gruntów w zachodniej części Zielonej Góry dodatkowo komplikują niewłaściwie zlikwidowane podziemne wyrobiska poeksploatacyjne, jakie pozostały po wydobywaniu węgla brunatnego [1,4,7].

W latach 70-tych znaczne obszary miasta zostały zabudowane kompleksami mieszkaniowymi. Tereny te stanowią obszary dawnej eksploatacji górniczej (rys.1) i dlatego w wielu miejscach obserwuje się powolne osiadanie powierzchni terenu (zapadanie) związane z wypełnianiem się dawnych wyrobisk, jakie pozostały po eksploatacji.

Właściwa ocena warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego oraz przyczyn uszkodzeń budynków posadowionych w rejonie Zielonej Góry jest zatem niezwykle skomplikowana ze względu na:

- dużą zmienność litologiczną i genetyczną gruntów,
- występowanie struktur zaburzonych glacitektonicznie,
- częstych zmian warunków hydrogeologicznych wywołanych dużymi wahaniami zwierciadła wód gruntowych,
- obecność dawnych wyrobisk górniczych pozostałych po eksploatacji węgla brunatnego.

W prezentowanej pracy dokonano analizy przyczyn uszkodzeń obiektów budowlanych na osiedlach Zielonej Góry: „Piastowskim”, „Łużyckim” i „Przyjaźni”.

TERENY POEKSPLOATACYJNE

Od połowy XIX wieku do 1945 roku w Zielonej Górze działały kopalnie węgla brunatnego bazujące na eksploatacji miocenijskiego pokładu węgla brunatnego „Henryk” [1,2,11].

Podczas projektowania planów urbanistycznych miasta fakt ten pominięto.

W czasie opracowywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla Osiedli: Piastowskie III i IV [12] stwierdzono, że na starych mapach są zaznaczone szyby eksploatacyjne: Scht. Charlotte, Scht. Friedrich I, II, III, Scht. Aleksander I, II itd.

W czasie wierceń geologiczno-inżynierskich wykonanych w strefie Osiedli Piastowskie III i IV oraz Łużyckie Północne i Południowe [12] natrafiono na pozostałości dawnej obudowy górniczej w postaci fragmentów drewna oraz pustek poeksploatacyjnych.

W 1973 roku opracowano kompleksową opinię górniczą o przydatności tego terenu dla budownictwa [14].

Z analizy materiałów archiwalnych [10] oraz badań własnych autorów wynika, że na obszarze położonym w południowo-zachodniej części Zielonej Góry prowadzone były intensywne roboty eksploatacyjne węgla brunatnego. Przedmiotem eksploatacji był silnie zaburzony glacictektonicznie pokład „Henryk” o miąższości 4 m. Obecnie przyjmuje się zasięg eksploatacji i lokalizację pokładów oraz szybów eksploatacyjnych na podstawie pracy W. Friesa [3]. Należy jednak podkreślić fakt, że dalsza eksploatacja trwała do 1947 roku (następne 14 lat) i ponieważ obejmowała lata wojny, to można przypuszczać, że była ona intensywna i słabo skoordynowana. Najdłużej eksploatacja była prowadzona w szybie Charlotte, w szybie 8/9 położonym 200 m dalej w kierunku NW oraz w szybie Aleksander położonym 400 m dalej na NW. Przypuszczalny zasięg eksploatacji pokazano na rysunku 1. Prawdopodobnie eksploatacja sięgała maksymalnie do głębokości 50 m p.p.t., czyli do poziomu występowania wód gruntowych. Sposób eksploatacji (na zawał), rodzaj skał zalegających w stropie, głębokości zalegania pokładu eksploatacyjnego, czas eksploatacji itd. Wpływały na szybkie powstawanie zawałów dochodzących do powierzchni terenu, co

prawdopodobnie miało miejsce przez okres od kilku miesięcy do 2 lat od zakończenia eksploatacji.

Ze względu jednak na niewielką głębokość eksploatacji oraz na możliwość zachowania części obudowy w stanie niezawalonym lub zupełnie ściśniętym, nie można wykluczyć możliwości sporadycznego występowania gwałtownych, aczkolwiek niewielkich zapadlisk, również obecnie.

Miejsce tworzenia się zapadlisk jest niemożliwe do szczegółowego określenia ze względu na brak map oraz na skomplikowany układ wyrobisk wynikający z budowy glacitektonicznej. Można jedynie przypuszczać, że najwięcej pustek po wybranym węglu pozostało w strefach brzeżnych terenów eksploatacyjnych.

Dokładne rozpoznanie budowy geologicznej i szkód górniczych z wykorzystaniem metod geofizycznych [11] pozwoliło na odpowiednią lokalizację budynków Osiedla Łużyckiego oraz osiedli domków jednorodzinnych „Winnica”. Na Osiedlu Łużyckim Północnym zastosowano wzmocnienia podłoża w rejonie dwóch budynków zlokalizowanych przy zachodniej granicy osiedla. Zdyskwalifikowano natomiast pewne tereny na Osiedlu Łużyckim Południowym. Jak się okazało w praktyce, rozpoznanie podłoża jednak nie zawsze jest wystarczające, zwłaszcza jeśli chodzi o szkody górnicze.

J. Hryniewski [4] opisał przykład tworzenia się zapadliska podczas robót wiertniczych dla dokumentacji geologiczno-inżynierskiej Osiedla Nadleśnictwa Zielona Góra w Wilkanowie (5 km na W od Zielonej Góry). Na uwagę zasługuje fakt, że zapadlisko to powstało 18 km od starego budynku mieszkalnego, w którym nigdy nie stwierdzono uszkodzeń w związku z nierównomiernym osiadaniem podłoża.

Innym przykładem jest obecność zapadlisk i pustek poeksploatacyjnych na Osiedlu Przyjaźni. Budynki te zostały zlokalizowane na granicy zapadliska poeksploatacyjnego, co właściwie dyskwalifikowało ten teren pod względem planowej zabudowy. Podjęto jednak próbę wzmocnienia podłoża przez wypełnienie ewentualnych pustek poeksploatacyjnych zaczynem cementowym.

Opisane przykłady świadczą niewątpliwie o zakwalifikowaniu połudnowo-zachodniej części miasta Zielona Góra do obszarów górniczych.

ZABURZENIA GLACITEKTONICZNE

Zielona Góra położona jest na paśmie wzniesień zwanych Wałem Zielonogórskim. Jest ono spiętrzoną moreną czołową zlodowacenia bałtyckiego [1]. Nacisk lodolodu na podłoże spowodował zafałdowanie wcześniej osadzonych utworów do głębokości 180-240 m p.p.t. Fałdowania często były tak intensywne, że doprowadziły do przerwania ciągłości warstw, np. Złuskowania, a także do wypchnięcia łusek do pozycji niemal pionowej, a niekiedy nawet „przewalanej” (obalanej wstecz) [6,8]. Strefy intensywnych zaburzeń zaznaczono na rysunku 1.

Procesy glacitektoniczne spowodowały istotną zmianę parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów. Grunty tego samego wieku, rodzaju i konstrukcji wykazują bowiem niejednokrotnie cechy mechaniczne różniące się nawet o 100 %. Przykładowo, najniższą wytrzymałość wykazują grunty spoiste zalegające w strefach antyklinalnych.

Anizotropia parametrów fizyczno-mechanicznych [5] powoduje, że w strefach zaburzeń glacitektonicznych często obserwuje się:

- nierównomierne osiadanie podłoża, a w konsekwencji pękanie i uszkodzenia budynków,
- zróżnicowanie warunków gruntowo-wodnych, nawet na bardzo krótkich odcinkach i możliwość zawilgacania tylko pewnych części budynku,
- zwiększenie surfozji podziemnej gruntów o uziarnieniu drobno-piaszczysto-pyłastym,
- zwiększone wahania poziomu wody gruntowej w okresie intensywnego nasilenia opadów oraz suszy [9].

OPIS USZKODZEŃ WYBRANYCH OBIEKTÓW ZIELONEJ GÓRY I ANALIZA PRZYCZYN ICH POWSTAWANIA

W związku z nasileniem się awaryjności obiektów budowlanych należących do ZSM „Morelowa” w Zielonej Górze dokonano analizy stanu i przyczyn uszkodzeń obiektów zlokalizowanych w kilku osiedlach miasta (Morelowe, Łużyckie, Piastowskie, Przyjaźni) [15]. Najczęściej

TABLICA 1

Ocena warunków geologicznych występujących w podłożu wybranych obiektów budowlanych Zielonej Góry

Osiedle	Adres obiektu	Wpływ eksploatacji górniczej	Budowa glacytektoniczna	Uwagi
LUŻYCKIE	ul. Objazdowa 15, 17, 19	możliwy	-	Znaczne zmiany stosunków wodnych
	ul. II Armii 30-40	w strefie działalności górniczej	obszar wypiętrzonych osadów spoistych	-
	ul. Krośnińska 17a i 17c	możliwy	j.w.	-
	ul. Wszyńskiego 113-115	w strefie działalności górniczej	j.w.	-
	ul. Rydza Śmigłego 66	j.w.	-	Znaczne zmiany stosunków wodnych
PIASTOWSKIE	ul. Zawadzkiego 6-8	j.w.	obszar wypiętrzonych osadów spoistych	-
	ul. Wszyńskiego 6	możliwy	j.w.	-
MORELOWE	ul. Władysława IV 12, 14, 20	poza strefą działalności górniczej	j.w.	Krawędź morfologiczna. Niewłaściwie zagospodarowane zbocze (możliwa sufozja podziemna)
	ul. Krzywoustego 24-26	j.w.	j.w.	Zmiany wilgotności gruntów
	ul. Staffa 5, 7, 9, 11, 13, 15	j.w.	j.w.	Zmiany stosunków wodnych
	ul. Osiedlowa 14	j.w.	j.w.	-
PRZYJAŹNI	ul. Francuska 6-8	w strefie działalności górniczej	j.w.	-

Wyraźny wpływ eksploatacji górniczej stwierdzono także na Osiedlu Przyjaźni, gdzie jednak rozpoznano go podczas budowy obiektu i dzięki odpowiedniemu wzmocnieniu podłoża uniknięto powstawania szkód górniczych.

PODSUMOWANIE

Podłoże budowlane w granicach miasta Zielonej Góry wykazuje duże zróżnicowanie warunków geologiczno-inżynierskich ze względu na:

- nieregularne zaleganie warstw o zróżnicowanym składzie litologicznym i wiekowym,

zaobserwowanymi uszkodzeniami były pęknięcia elementów ścian konstrukcji zewnętrznej i wewnętrznej w postaci rys, pęknięć itd.

Po przeanalizowaniu uszkodzeń zaobserwowanych w wybranych obiektach mieszkalnych Zielonej Góry (tab.1) stwierdzono, że przyczyną nadmiernych osiadań budowli jest m.in. wpływ dawnej eksploatacji górniczej. Najwyraźniej wpływ ten zaznaczył się w rejonie Osiedla Piastowskiego, gdzie zaobserwowano osuwanie się całego obszaru w jedno miejsce, które prawdopodobnie jest szybem dawnej kopalni. Wody opadowe spływające do byłego szybu powodują stałe rozluźnienie gruntu pod fundamentami budynków powodując ich rysowanie się.

Innym rejonem wpływów dawnej eksploatacji na stan obiektów jest rejon Osiedla Łużyckiego, gdzie występuje podtapianie obiektów po intensywnych opadach. Jest to prawdopodobnie związane z gromadzeniem się wody opadowej w komorach posztolniowych, a następnie wyrównywanie się poziomów wody, co doprowadza do podtapiania piwnic.

ZIELONA GÓRA



Rys. 1. Plan Zielonej Góry.

Objaśnienia: 1 - obszar dawnej eksploatacji górniczej, 2 - strefa intensywnych zaburzeń glacictonicznych, 3 - oś antykliny, 4 - oś sykliny, 5 - stare szyby eksploatacyjne, 6 - lokalizacja uszkodzonych budynków

- duże zmiany parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów i stosunków wodnych,
- występowanie na określonych obszarach zmian w podłożu budowlanym, wywołanych dawną eksploatacją podziemną węgla brunatnego.

W strefach krawędzi morfologicznych istnieją dogodne warunki do powstawania procesów sufozyjnych. Procesom tym sprzyjają pustki podziemne pozostałe po dawnych sztolniach.

Opisane uwarunkowania sprzyjają awariom obiektów budowlanych. Przeciwdziałaniu awariom służyć będzie dokładne rozpoznanie podłoża, w tym również stref poeksploatacyjnych i zaburzeń glacitektonicznych oraz dostosowanie konstrukcji obiektów do warunków geotechnicznych

LITERATURA

- [1] **BARTKOWSKI T.:** *Budowa geologiczna obszarów zaburzonych glacitektonicznie Środkowego Nadodrza, ze szczególnym uwzględnieniem okolic Zielonej Góry.* I Sympozjum Glacitektoniki. Zielona Góra, 1974.
- [2] **CIUK E.:** *Z przeszłości poszukiwań i badań złóż węgla brunatnego w rejonie Koło Młyna na południe od Zielonej Góry.* VII Sympozjum Glacitektoniki. Zielona Góra, 1992.
- [3] **FRIES W.:** *Tertiar und Diluvium im Grunberger Hohenrucken.* Dessau, 1933.
- [4] **HRYNIEWSKI J.:** *Podziemna eksploatacja węgla brunatnego w glacitektonicznych strukturach Wału Zielonogórskiego i jej skutki dla budownictwa.* Publikacja z okazji XXXV-lecia Przedsiębiorstwa Geoprojekt. Warszawa, 1987.
- [5] **KOŁODZIEJCZYK U.:** *Anizotropia strukturalna ilów pylastych zaburzonych glacitektonicznie.* Przegląd Geologiczny nr 2. Warszawa, 1989.
- [6] **KOTOWSKI J., KRAIŃSKI A.:** *Kry glacitektoniczne w Wale Zielonogórskim.* V Sympozjum Glacitektoniki. Zielona Góra, 1986.
- [7] **KOZACKI L.:** *Przeobrażenia środowiska geograficznego spowodowane głębokim górnictwem węgla brunatnego na obszarze*

- Środkowego Pododrza. UAM w Poznaniu, Seria Geografia nr 21. Poznań, 1980.
- [8] **WRÓBEL I.:** *Zaburzenia glacitektoniczne Zielonej Góry i ich wpływ na zagospodarowanie przestrzenne.* Przewodnik L Zjazdu PTG. Warszawa, 1978.
- [9] **WRÓBEL I.:** *Katastrofy hydrogeologiczne na obszarach zaburzonych glacitektonicznie Zielonej Góry.* VII Sympozjum Glacitektoniki. Zielona Góra, 1992.
- [10] **SZAFRAN Z., WRÓBEL I.:** *Problem zagospodarowania obszarów po dawnej podziemnej eksploatacji węgla brunatnego w rejonie Zielonej Góry.* Zesz. Nauk. WSiInż. Nr 29. Zielona Góra, 1975.
- [11] **ŻABA J.:** *Zarys historii eksploatacji surowców mineralnych na terenie województwa zielonogórskiego.* Zesz. Nauk. WSiInż. 43. Bud. 8. Zielona Góra, 1976.

MATERIAŁY

- [12] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla osiedla Wschodniego Dzielnicy Łużyckiej w Zielonej Górze, cz. I i II, 1971, cz. III, 1972.
- [13] Dokumentacja geologiczna Osiedla Piastowskiego III-IV, 1976.
- [14] Ekspertyza dotycząca przydatności terenu do zabudowy w aspekcie deformacji powodowanych robotami górniczymi w Zielonej Górze przy ul. Łużyckiej. SliTG. Katowice, 1973.
- [15] Opracowanie: Wpływ istniejących wyrobisk i szybów wydobywczych węgla brunatnego na budynki mieszkalne ZSM w Zielonej Górze. 1995.