



MARIAN KAWULOK, *mkawulok@itb.katowice.pl*

LESZEK SŁOWIK, *lslowik@itb.katowice.pl*

Instytut Techniki Budowlanej

OCENA ZAISTNIAŁYCH WPŁYWÓW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ Z UWAGI NA PRZYDATNOŚĆ TERENU DO DALSZEJ ZABUDOWY

THE ESTIMATION OF THE FUTURE DEVELOPMENT POSSIBILITIES BASED ON OCCURRED MINING EXPLOITATION INFLUENCES

Streszczenie Referat dotyczy terenu, który wraz z istniejącą zabudową uległ silnym deformacjom spowodowanym wpływami robót górniczych na powierzchnię. Na podstawie przeprowadzonych w latach 1998 i 2008 pomiarów niwelacyjnych, oszacowano rzeczywiste deformacje. W zakończeniu podano wnioski dotyczące przydatności terenu do celów budowlanych.

Abstract The paper concerns the area which was heavily deformed along with the buildings on its surface due to the mining exploitation. The values of ground deformations were estimated on the basis of leveling measurements carried out in 1998 and 2008. Finally the paper contains the conclusions concerning the possibility of using the area to development purposes.

1. Wprowadzenie

Teren, który w wyniku prowadzonej podziemnej eksploatacji górniczej, znalazł się w zasięgu oddziaływania niecki górniczej, uległ dużym deformacjom. Jednocześnie wystąpiły uszkodzenia w obiektach budowlanych, które spowodowały ich wyłączenie z użytkowania. W tym stanie rzeczy wstrzymano dalszą rozbudowę zakładu.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów niwelacyjnych oraz wizji lokalnej, oszacowane zostały wskaźniki deformacji terenu, które ujawniły się na powierzchni w wyniku dokonanej eksploatacji górniczej.

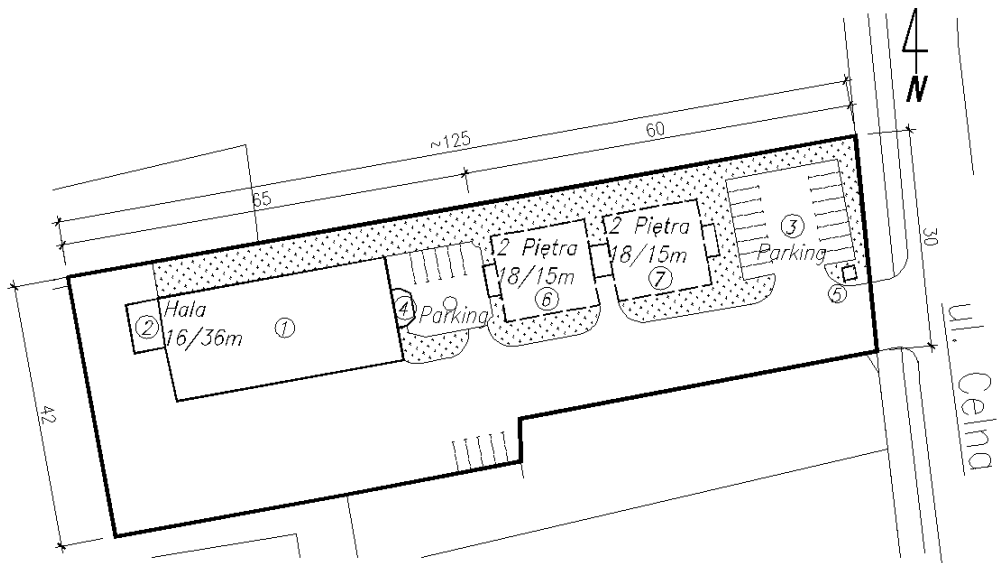
W referacie, w oparciu o [1], przedstawiono ocenę przydatności terenu do dalszej zabudowy, uwzględniając istniejący stan deformacji działki, w kontekście kryteriów podanych w [2].

2. Zagospodarowanie działki

Działka ma kształt złożony z dwóch prostokątów o łącznej długości ~125 m, usytuowanych dłuższym bokiem prostopadle do drogi zlokalizowanej po wschodniej stronie terenu. W bezpośrednim sąsiedztwie ulicy położony jest prostokąt o wymiarach 35×60 m i dalej drugi z prostokątów o wymiarach 42×65 m (rys. 1).

W 1997 r. na omawianym terenie istniejącą zabudowę stanowiła hala (1) o wymiarach ok. 16×36 m, garaż (2), barak typu Wirem (3) oraz elementy zagospodarowania i uzbrojenia terenu.

Do 2008 r. w wyniku przeprowadzonej przez inwestora rozbudowy zakładu, wzniesiona została przybudówka biurowa (4), budynek portierni (5), a także podjęte zostały prace dotyczące budowy powierzchni wystawowych (6) i (7) oraz przyłącza i elementów zagospodarowania. Z uwagi jednak na zaistniałe, w latach 1998-2008 w obrębie działki deformacje terenu, prace te zostały przerwane i ostatecznie zaniechano ich dalszej kontynuacji.



Rys. 1. Plan zabudowy działki usługowej

3. Zaistniałe deformacje terenu oraz obiektów budowlanych w latach 1998-2008

Omawiany teren podlegał przez lata wpływom eksploatacji górniczej, której efekty ujawniały się na powierzchni w postaci deformacji powodujących liczne zauważalne uszkodzenia w obiektach budowlanych, jak również w traktach komunikacyjnych i występujących pasach zieleni.

Eksploatacja górnicza, która miała bezpośredni wpływ na obszar, na którym zlokalizowana jest działka, prowadzona była w pokładach grupy 500, które wybierane były na średniej głębokości około 800 m, systemem na zawal. Rejon lokalizacji działki, zgodnie z prognozą górniczą, miał być poddany deformacjom właściwym dla IV kategorii terenu górniczego.

Oszacowanie wielkości wybranych wskaźników deformacji terenu, możliwe było dzięki przeprowadzonej analizie pomiarów geodezyjnych zmiany wysokości punktów w terenie oraz reperów umieszczonych na budynkach, które przeprowadzone zostały w latach 1998 i 2008.

W tabelicy 1 zestawione zostały dane wysokościowe 10 punktów terenowych oznaczonych, na rys. 2, dla których możliwe było porównanie przyrostów obniżenia w tym czasie.

Ostatecznie na tej podstawie obliczono przyrosty względnych obniżenia Δw poszczególnych punktów w terenie oraz na obiektach usytuowanych w obrębie działki w stosunku do najwyżej położonego pkt. 4, pokrywającego się z północno – zachodnim narożem hali.

Wyniki przeprowadzonej analizy przedstawione zostały na rys. 2, który zawiera informacje o względnych obniżeniach Δw , w stosunku do północno-zachodniego naroża hali (pkt. 4) w okresie od 1998 do 2008 r., wraz z orientacyjnymi warstwicami tych obniżenia. Na rysunku podane są także wartości nachyleń terenu oraz wychyleń ścian obiektów budowlanych w ich płaszczyznach.

Tablica 1. Względne przyrosty obniżeń punktów w okresie 1998÷2008

Opis punktu	Wysokość H [m]		ΔH [m] $H_{2008} - H_{1998}$	Δw [m] obniżenie względne w stosunku do p.(4)
	bezwzględna 07.1998	odniesiona do p. (1) 03.2008		
Punkt porównawczy (1)	268,43	268,43	0,0	-1,68
Narożnik północno-zachodni „bet” (2)	268,78	269,44	0,66	-1,02
Narożnik północno-wschodni hali (3)	268,49	269,66	1,17	-0,51
Narożnik północno-zachodni hali (4)	269,31	270,99	1,68	0,0
Narożnik południowo-zachodni hali (5)	269,76	271,03	1,27	-0,41
Narożnik południowo-wschodni hali (6)	269,15	269,73	0,58	-1,10
Północno-zachodnia studzienka (7)	269,92	271,45	1,53	-0,15
Południowo-zachodnia studzienka (8)	269,66	270,92	1,26	-0,42
Południowa studzienka (9)	269,36	270,26	0,90	-0,78
Punkt (10) na załamaniu obrysu działki	268,95	269,26	0,31	-1,37

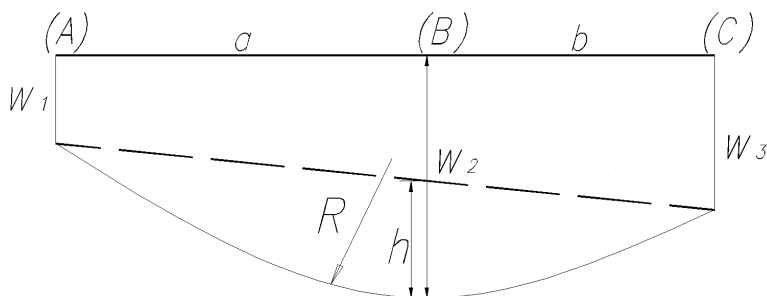
Teren działki generalnie obniżył się w kierunku południowo – wschodnim, przy czym największe względne obniżenie o wartości 1,68 m, wystąpiło pomiędzy pkt. 1 i 4 (rys. 2). Ponadto maksymalne nachylenia terenu, które wystąpiły w partiach środkowych działki, osiągnęły wartość rzędu 45%. Średnie nachylenie terenu w kierunku wschodnim, występujące w północnej części działki miało wartość 13,4‰ a od strony południowej do 17,5‰. Największe nachylenia jakie wystąpiły wzdłuż boków podłużnych hali, w kierunku W-E miały wartość 14,1÷19,2‰, a wzdłuż boków poprzecznych, w kierunku N-S, wartości 25,6÷36,8‰.

Znajomość wielkości obniżeń pkt. 4, 2 i 1 oraz 4, 6 i 10, które położone są względem siebie mniej więcej na prostych, pozwoliła na oszacowanie krzywizny terenu, jaka wystąpiła w wyniku oddziaływania wpływów eksploatacji, w tych częściach działki.

Wartość promienia krzywizny R określona została na podstawie zależności (1)

$$R = \frac{a \cdot b}{2h} \quad (1)$$

gdzie wartości a , b , h określono według zasad, które zilustrowane zostały na rys. 3.



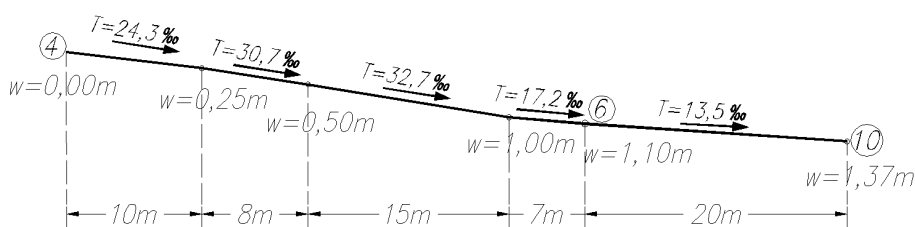
Rys. 3. Sposób oszacowania promienia krzywizny terenu

W tablicy 2 zestawione zostały wartości oszacowanych promieni krzywizny dla prostych przebiegających przez pkt. 4, 2 i 1 oraz 4, 6 i 10.

Tablica 2. Wartości oszacowanych promieni krzywizny R

Punkty (A) – (B) – (C)	a [m]	b [m]	h [m]	R [m]
(4) – (2) – (1)	49	43	0,1	10535
(4) – (6) – (10)	40	20	0,25	1600

Ponadto sporządzony został profil pionowy terenu (rys. 4), który przeprowadzony został przez pkt. 4, 6 i 10 (rys. 2 – profil 1 – 1). Profil ten potwierdza kształtowanie się niecki wklęsłej w tej części działki.



Rys. 4. Profil pionowy terenu 1 – 1, przeprowadzony przez pkt. 4, 6 i 10

Wyniki pomiarów nie pozwoliły na oszacowanie wielkości odkształceń poziomych ε jakie wystąpiły na omawianym terenie, jednakże o ich niewątpliwym wpływie i wartościach świadczą deformacje terenu jakie zilustrowane zostały przykładowo na rys. 5 i 6.



Rys. 5. Uszkodzona nawierzchnia asfaltowa po południowej stronie hali



Rys. 6. Uszkodzona nawierzchnia asfaltowa po południowo – zachodniej stronie hali

4. Ocena wpływu eksploatacji górniczej na powierzchnię w okresie lat 1998÷2008

Pomiary geodezyjne wykonane w latach 1998 i 2008 dostarczyły informacji o deformacjach jakie miały miejsce na ocenianej działce, przy czym najpełniejszy obraz uzyskano w tym zakresie w odniesieniu do obniżeń Δw i nachyleń terenu ΔT .

Maksymalny względny przyrost obniżenia terenu zarejestrowany pomiędzy pkt. 1, a narożem północno – zachodnim hali, oznaczonym pkt. 4, wyniósł 1,68 m. Maksymalny przyrost nachylenia terenu, w kierunku południowo – wschodnim kształtował się w granicach 20÷45‰. W kierunku wschodnim wynosił ok. 13‰ w części północnej omawianego terenu, do wartości 17‰ w części południowej działki. Przyrost nachylenia terenu w kierunku południowym miał wartość w granicach 26÷37‰.

Oszacowany w pkt. 3 promień krzywizny R , na odcinku pomiędzy punktami 4, 2 i 1, przebiegający wzdłuż linii wschód – zachód wyniósł $R = 10535$ m. Natomiast dla odcinka pomiarowego, na którym zlokalizowane są pkt. 4, 6 i 10, pokrywającego się mniej więcej z linią największego spadku niecki, otrzymano $R = 1600$ m. Określone wartości minimalnego promienia krzywizny oraz maksymalnych nachyleń terenu kwalifikują działkę do V kategorii terenu górniczego.

Co do wartości poziomych deformacji terenu ε , to na podstawie zamieszczonych zdjęć (rys. 5 i 6), można wnioskować, że na omawianej działce wystąpiły oddziaływania, których efekty są także charakterystyczne dla kategorii V terenu górniczego. Charakter zaistniałych uszkodzeń powierzchni widocznych na działce ma oznaki deformacji nieciągłych, które mogły wystąpić jako wtórny skutek, dużych, ciągłych deformacji terenu.

5. Uwaga końcowa

Teren w wyniku podziemnej eksploatacji górniczej uległ deformacjom terenu o wartościach wskaźników kwalifikujących go do V kategorii terenu górniczego.

Określone w [2] kryteria przydatności terenów górniczych do zabudowy jednoznacznie mówią, że należy unikać lokalizowania obiektów budowlanych na obszarach, na których ujawniają się tak duże deformacje powierzchni, w związku z czym teren ten uznany został za nieprzydatny do działalności inwestycyjnej, w tym do dalszej zabudowy. Dalsza przydatność terenu do jakichkolwiek działań inwestycyjnych, uzależniona jest od planów przedsiębiorcy górniczego, dotyczących eksploatacji w tym rejonie.

Literatura

1. Kawulok M., Słowik L.: Ocena intensywności wpływów eksploatacji górniczej, jakie wystąpiły po 1998 roku na nieruchomości przy ul. Celnej w Bytomiu oraz przydatności terenu do dalszej zabudowy. Instytut Techniki Budowlanej, Oddział Śląski, Zakład Budownictwa na Terenach Górniczych. Gliwice 2008.
2. Kawulok M.: Podstawy projektowania budynków na terenach górniczych. Rozdział 6 pracy zbiorowej pod redakcją Kwiatka J.: Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych. Główny Instytut Górnictwa. Katowice 1997.