

GÓRNICTWO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-83
	Szyby górnicze	0410-03
	Zasady sporządzania dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb głębiania	
		Grupa katalogowa 0102

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są zasady sporządzania dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb głębiania i pogłębiania szybów górniczych kopalń węgla kamiennego, rud metali i innych kopalin użytecznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy projektowaniu głębiania nowych szybów oraz pogłębiania i modernizacji szybów istniejących.

1.3. Określenia

1.3.1. szyb górniczy — wg PN-74/G-06001.

1.3.2. dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska dla potrzeb głębiania szybu — zbiór dokumentów zawierający niezbędne dane techniczne hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie, które umożliwiają opracowanie projektu głębiania i obudowy szybu górniczego.

1.3.3. otwór badawczy pod szyb — otwór wiertniczy przeznaczony do zbadania warunków hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich oraz geogazowych dla ustalenia właściwej metody głębiania szybu i zaprojektowania jego obudowy.

1.3.4. otwór rozpoznawczy — wg PN-76/G-01201.

1.3.5. otwór rozpoznawczy hydrogeologiczny — wg PN-77/G-01300.

1.3.6. otwór mrozeniowo-badawczy — otwór wiertniczy przeznaczony w celu dokładnego rozeznania odcinka górotworu przewidzianego do zamrażania.

1.3.7. otwór cementacyjno-kontrolny — otwór wiertniczy przeznaczony do sprawdzenia skuteczności przeprowadzonej cementacji górotworu.

1.3.8. otwór depresyjny — otwór wiertniczy studzieny przeznaczony do wydobywania wody podziemnej oraz gazu, w celu obniżenia ciśnienia hydrostatycznego, piezometrycznego albo złożowego w czasie głębiania szybu.

1.3.9. sposób zwykły głębiania szybu — sposób głębiania szybu, polegający na bezpośrednim urabianiu i wznoszeniu obudowy.

1.3.10. sposób specjalny głębiania szybu — sposób głębiania polegający na wcześniejszym osuszeniu,

wzmocnieniu lub uszczelnieniu górotworu wokół szybu, odgrodzeniu przestrzeni przodku od zawodnionego i gazonośnego górotworu, albo na wierceniu szybu bez udziału ludzi zatrudnionych w przodku szybowym.

1.3.11. trudne warunki geologiczne dla głębiania szybu — cechy górotworu, jak: zawodnienie, niska wytrzymałość itp., uniemożliwiające lub w znacznym stopniu utrudniające głębianie szybu sposobem zwykłym.

1.3.12. środek szybu — wg BN-69/0428-03.

1.3.13. parametry geotechniczne — wg PN-81/B-03020.

1.3.14. wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego — wg PN-81/B-03020.

1.3.15. ciśnienie hydrostatyczne — wg PN-77/G-01300.

1.3.16. ciśnienie piezometryczne — wg PN-77/G-01300.

1.3.17. współczynnik filtracji — wg PN-77/G-01300.

1.3.18. współczynnik fluacji — wg PN-77/G-01300.

2. ZASADY SPORZĄDZANIA DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ I GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ DLA POTRZEB GŁĘBIANIA SZYBÓW

2.1. Otwory badawcze pod szyb. Dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska powinna być oparta na wynikach wiercenia otworu badawczego pod szyb, laboratoryjnych i polowych badań próbek wody, gazu i skał pobranych w otworze oraz na analizie wszystkich dostępnych danych geologicznych i geofizycznych dotyczących rejonu projektowanego szybu.

W przypadku gdy górotwór w miejscu projektowanego szybu wykazuje bardzo dużą zmienność warunków geologicznych lub gdy wyniki uzyskane z jednego otworu okażą się niewystarczające dla pełnej charakterystyki warunków hydrogeologicznych, geogazowych i geologiczno-inżynierskich, należy wierceć większą liczbę otworów badawczych.

Otwór badawczy pod szyb powinien być odwiercony na pełną głębokość projektowanego szybu.

Zgłoszona przez Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 21 października 1983 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1984 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1983 poz. 32)

Dopuszcza się odcinkowe rozpoznanie górotworu za pomocą wierceń badawczych wykonywanych z powierzchni, z dna szybu lub z wyrobisk górniczych.

Otwór badawczy pod szyb powinien być zlokalizowany poza obrysem projektowanego szybu w odległości nie większej niż 20 m od przewidywanego środka szybu. W przypadkach gdy warstwy zalegają regularnie, a powierzchnia terenu jest zabudowana lub gdy nie pozwala na wykonanie wierceń stan lub brak wyrobisk podziemnych, dopuszcza się zwiększenie tej odległości do 50 m.

W złożach soli i w szybach pogłębianych dopuszcza się lokalizację otworu badawczego pod szyb w tarczy projektowanego szybu.

W rejonach, gdzie zaleganie warstw jest regularne, dopuszcza się wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej bez otworu badawczego pod szyb, przy zachowaniu następujących warunków:

a) rejon projektowanego szybu ma udokumentowane rozpoznanie pod względem hydrogeologicznym i geologiczno-inżynierskim, sporządzone podczas głębinia szybów lub wykonywanie innych wyrobisk górniczych w sąsiedztwie projektowanego szybu, przy czym:

— przy interpolacji warunków geologicznych odległość od najbliższego szybu nie może przekraczać 5 km w przypadku, gdy jednocześnie otwory rozpoznawcze hydrogeologiczne znajdują się w odległości mniejszej niż 1 km lub nie może przekraczać 2 km w przypadku braku otworów hydrogeologicznych rozpoznawczych,

— przy ekstrapolacji warunków geologicznych odległość od najbliższego szybu lub wyrobiska górniczego, np. upadowej, nie może przekraczać 2 km w przypadku, gdy jednocześnie otwory rozpoznawcze hydrogeologiczne znajdują się w odległości mniejszej niż 1 km lub nie może przekraczać 0,5 km w przypadku braku otworów.

b) rejon projektowanego szybu ma udokumentowane rozpoznanie pod względem hydrogeologicznym i geologiczno-inżynierskim sporządzone podczas wiercenia co najmniej trzech otworów rozpoznawczych lub rozpoznawczych hydrogeologicznych, zlokalizowanych w odległości nie przekraczającej 200 m od co najmniej jednego z otworów i 500 m od pozostałych otworów, przy czym w samych otworach i na próbach pobranych z tych otworów przeprowadzono wystarczającą liczbę badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, a zaleganie warstw nie wykazuje dużych zróżnicowań.

W przypadkach, w których przewiduje się zastosowanie specjalnego sposobu głębinia, rozpoznanie odcinków szybu wg poz. a) należy skorygować za pomocą otworów mroźniowo-badawczych, cementacyjno-kontrolnych, depresyjnych itp.

W przypadku gdy wstępne rozpoznanie wykazuje, że w górotworze występują skały luźne (grunty nieskaliste wg PN-74/B-02480) lub wodo- i gazonośne skały zwarte (grunty skaliste wg PN-74/B-02480) pozwalające na zastosowanie zwykłej metody głębinia szybu,

należy wykonać otwór badawczy pod szyb, niezależnie od ewentualnego spełnienia warunków wg poz. a) i b).

Przy wierceniu otworów badawczych pod szyb należy stosować system wiercenia, zapewniający uzyskanie pełnej informacji o budowie hydrogeologicznej i parametrach geologiczno-inżynierskich warstw skalnych. Zaleca się stosowanie pomiarów geofizycznych w zakresie niezbędnym do rozpoznania górotworu.

2.2. Treść dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej dla potrzeb głębinia szybów. Dokumentacja powinna zawierać:

a) dane ogólne o projektowanym szybie oraz jego lokalizacji w stosunku do istniejącego lub zlikwidowanych szybów, otworów wiertniczych i innych wyrobisk górniczych, starych zrębów, zbiorników wodnych oraz innych obiektów inżynierskich,

b) opis budowy geologicznej w miejscu projektowanego szybu, a w szczególności:

— profil stratygraficzno-litologiczny,

— warunki tektoniczne z podaniem upadu warstw, głębokości występowania, wielkości i rodzaju uskoków lub innych zaburzeń,

c) opis warunków hydrogeologicznych i gazowych, a w szczególności:

— ilość i głębokość występowania horyzontów wodnych oraz gazowych,

— temperaturę, ciśnienie hydrostatyczne lub piezometryczne horyzontów wodnych oraz ciśnienie złożowe gazu,

— współczynnik filtracji lub fluacji warstw wodonośnych,

— przewidywany dopływ wody i gazu do szybu oraz w miarę możliwości kierunek i prędkość przepływu wody,

— chemizm wód i gazów oraz ich agresywność w stosunku do betonu i stali,

— propozycję zaliczenia górotworu wokół szybu do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego i kategorii zagrożenia metanowego,

d) opis warunków geotechnicznych, a w szczególności:

— parametry geotechniczne skał, tj. ciężar właściwy i objętościowy, wilgotność, porowatość, granicę płynności i plastyczności, ciśnienie pęcznienia, skład granulometryczny, wskaźnik Skutty, efektywny kąt tarcia wewnętrznego i spójność efektywna, wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie współczynnik Poissona, klasyfikację skał wg PN-74/B-02480 i załącznika do BN-79/0434-01,

— przewidywane zachowanie się nieobudowanej zabierki szybowej, w tym bezpieczny czas odsłonięcia ociosów,

— w przypadkach uzasadnionych, np. w nowych rejonach górniczych, zaleca się oznaczanie przewodności cieplnej skał, temperatury zamarzania skał, zmian objętościowych skał w czasie zamrażania oraz zmian parametrów geotechnicznych po rozmrożeniu, oznaczenia te należy prowadzić wg opracowań indywidualnych,

— propozycję zaliczenia górotworu do odpowiedniej kategorii zagrożenia tąpnięciami, wyrzutami gazów i skał oraz wybuchami pyłu węglowego,

e) zalecenia dotyczące wyboru sposobu głębienia szybu, długości zabioru, bezpiecznej obudowy, sposobu wykonania wierceń mrozeniowo-badawczych i technicznych, parametrów pompowań, dopuszczalnych ciśnień cementacji itp.

Dopuszcza się zmianę zakresu dokumentacji w wyniku porozumienia wykonawcy dokumentacji z projektantem technologii głębienia i obudowy szybu.

Dokumentacja powinna być sporządzana na całkowitą głębokość szybu. Dopuszcza się, w zależności od postępu w rozpoznaniu górotworu, sporządzanie dokumentacji etapami dla coraz to głębszych odcinków szybu z tym zastrzeżeniem, że warunki geologiczne występujące w dolnych odcinkach nie wpłyną na zmianę wybranego sposobu głębienia w nadległych odcinkach.

2.3. Badania własności fizykomechanicznych skał (gruntów budowlanych)

2.3.1. Pobieranie i przygotowanie próbek skał (gruntów budowlanych). Próbkę pierwotną gruntów nieskalistych wg PN-74/B-02480 należy pobierać zgodnie z wymaganiami PN-74/B-04452 w sposób zapewniający zachowanie ich naturalnej struktury lub naturalnego uziarnienia i naturalnej wilgotności. Próbkę pierwotną skał zwięzłych (gruntów skalistych wg PN-74/B-02480) należy pobierać z rdzeni wiertniczych, zgodnie z postanowieniami BN-75/8704-06.

Minimalny uzysk rdzenia z każdego 1 m otworu powinien wynosić 80%. W przypadku mniejszego uzysku rdzenia lub braku wychodu rdzenia oznaczenia należy uzupełnić badaniami polowymi.

W celu wykonania pełnego zakresu badań, wielkość próbki pierwotnej pobranej z rdzenia wiertniczego powinna wynosić co najmniej 1,5 m. Próbkę pierwotną zaleca się chronić przed utratą wilgotności naturalnej przez zawinięcie folią. W ciągu 2 h od wydobywania rdzenia próbka powinna być opakowana. W celu ochrony próbek przed wpływami atmosferycznymi pojemniki lub skrzynki z próbkami należy przechowywać i transportować w warunkach uniemożliwiających odparowanie wody, przemarzanie oraz uszkodzenie mechaniczne.

Przygotowanie próbek gruntów nieskalistych wg PN-74/B-02480 do badań laboratoryjnych należy wykonać zgodnie z PN-75/B-04481.

Przygotowanie próbek skał zwięzłych (gruntów skalistych wg PN-74/B-02480) do badań własności fizycznych należy wykonać zgodnie z PN-66/B-04100, natomiast do badań wytrzymałościowych — wg BN-75/8704-06.

Pobieranie i przygotowanie próbek skał powinno być zgodne z instrukcją prowadzenia wierceń badawczych dla głębienia szybów oraz wierceń mrozeniowych.

2.3.2. Oznaczanie parametrów fizycznych próbek skał (gruntów budowlanych) należy wykonywać wg następujących norm:

a) ciężar właściwy i objętościowy gruntów nieskalistych — wg PN-75/B-04481, skał zwięzłych (gruntów skalistych) — wg PN-66/B-04100,

b) wilgotność — wg PN-75/B-04481,

c) porowatość — wg PN-75/B-04481,

d) granica płynności — wg PN-75/B-04481,

e) granica plastyczności — wg PN-75/B-04481,

f) ciśnienie pęcznienia — wg PN-75/B-04481,

g) skład granulometryczny — wg PN-75/B-04481,

h) ocena wpływu wody na stan fizyczny (konsystencję) skał (gruntów budowlanych), tzw. wskaźnik Skutty, powinna być wykonana na co najmniej jednej próbce laboratoryjnej (reprezentatywnej) o masie 250 ÷ 350 g po czasie moczenia w wodzie 0,5; 4; 24; 48 h, wg następującej skali:

A — próbka nie wykazuje zmian,

B — próbka dzieli się, samoczynnie lub przy użyciu niewielkiej siły, wzdłuż płaszczyzn uwarstwienia,

C — próbka pęka na kawałki o długości krawędzi większej niż 3 cm,

D — próbka pęka na kawałki o długości krawędzi 1,5 ÷ 3 cm,

E — próbka rozpada się na kawałki o długości krawędzi mniejszej niż 1,5 cm.

Jako wartości charakterystyczne parametrów a) ÷ c) do obliczeń należy przyjąć ich wartości średnie.

2.3.3. Oznaczanie parametrów mechanicznych

2.3.3.1. Oznaczanie parametrów mechanicznych (wytrzymałościowych) skał zwięzłych (gruntów skalistych) wykazujących odporność A wg skali Skutty należy przeprowadzać w stanie pełnego nasycenia wodą oraz powietrznosuchym.

Wytrzymałość na ściskanie należy oznaczać zgodnie z BN-75/8704-07, a w przypadku niemożliwości uzyskania próbek foremnych — wg BN-77/8704-11.

Wytrzymałość na rozciąganie należy oznaczać zgodnie z BN-75/8704-05.

Jako wartości charakterystyczne wytrzymałości na ściskanie i na rozciąganie do obliczeń należy przyjąć ich wartości średnie.

Efektywny kąt tarcia wewnętrznego i spójność efektywna powinny być oznaczane w aparacie trójosiowym z zachowaniem następujących wymagań:

a) dla skał o charakterystycznej wartości wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 MPa:

— schemat obciążenia wg Kármána z zastosowaniem trzech stopni ciśnienia bocznego tj. 20, 40 i 60% charakterystycznej wytrzymałości na ściskanie,

— badania dla każdego stopnia obciążenia należy wykonać na 3 próbkach,

— badania należy przeprowadzać w warunkach zagwarantowanego odpływu wody i powolnego wzrostu obciążenia od 0,5 do 1,0 MPa/s,

— parametry a i b obwiedni kół Mohra o równaniu

$$\tau = a (R_{ts}^{(n)} + \sigma)^b \quad (1)$$

w którym:

τ — naprężenie styczne, MPa,

σ — naprężenie normalne, MPa,

$R_{ts}^{(n)}$ — charakterystyczna wartość wytrzymałości na rozciąganie skały, MPa; należy wyznaczyć

metodą najmniejszych kwadratów, minimalizując wartość wyrażenia

$$\sum_{i=1}^4 (p'_{2i} - p_{2i})^2 = \min \quad (2)$$

gdzie:

$p_{21} = R_{cs}^{(n)}$ — charakterystyczna wartość wytrzymałości na ściskanie skały, MPa,

$p_{2i} (i = 2, 3, 4)$ — wartość średnia ciśnienia pionowego niszczącego próbkę przy ciśnieniu bocznym $p_{1i} = (i - 1) \cdot 0,2R_{cs}^{(n)}$,

$p'_{2i} (i = 1, 2, 3, 4)$ — ciśnienie pionowe niszczące próbkę przy ciśnieniu bocznym p_{1i} , obliczone na podstawie założonej obwiedni kół Mohra,

— charakterystyczne wartości efektywnego kąta tarcia wewnętrznego i spójności efektywnej należy wyznaczyć dla stycznej do obwiedni (1) w punkcie

$$\sigma = 0,5p_x + 0,25R_{cs}^{(n)} \quad (3)$$

gdzie:

p_x — pierwotne naprężenie poziome w górotworze na głębokości, z której pobrano próbkę skały, MPa,

$R_{cs}^{(n)}$ — charakterystyczna wartość wytrzymałości na ściskanie skały, MPa,

b) dla skał o charakterystycznej wartości wytrzymałości na ściskanie mniejszej niż 15 MPa:

— schemat obciążenia wg Kármána z zastosowaniem 5 stopni ciśnienia bocznego tj. 20, 40, 60, 80 i 100% wartości pierwotnego naprężenia poziomego w górotworze na głębokości, z której pobrano próbkę skały,

— badania dla każdego stopnia obciążenia należy wykonać na trzech próbkach,

— badania należy przeprowadzać w warunkach zagwarantowanego odpływu wody i powolnego wzrostu obciążenia od 0,5 do 1,0 MPa/s,

— parametry a i b obwiedni kół Mohra o równaniu (1) należy wyznaczyć metodą najmniejszych kwadratów, minimalizując wartość wyrażenia

$$\sum_{i=1}^5 (p'_{2i} - p_{2i})^2 = \min \quad (4)$$

w którym:

$p_{2i} (i = 1, 2, 3, 4, 5)$ — wartość średnia ciśnienia pionowego niszczącego próbkę przy ciśnieniu bocznym $p_{1i} = i \cdot 0,2p_x$, MPa,

$p'_{2i} (i = 1, 2, 3, 4, 5)$ — ciśnienie pionowe niszczące próbkę przy ciśnieniu bocznym p_{1i} , obliczone na podstawie założonej obwiedni kół Mohra, MPa,

p_x — wg wzoru (3),

— charakterystyczne wartości efektywnego kąta tarcia wewnętrznego i spójności efektywnej należy wyznaczyć dla stycznej do obwiedni (1) w punkcie o odciętej σ obliczonej wg wzoru (3).

W warunkach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego dopuszcza się w przypadku a) i b) korzystanie z tablic i nomogramów zawartych w załączniku do BN-78/0434-07 i przyjęcie do obliczeń wartości

$$\Phi^{(n)} = \rho_s \quad (5)$$

$$c^{(n)} = c_s \quad (6)$$

gdzie:

$\Phi^{(n)}, c^{(n)}$ — oznaczają odpowiednio charakterystyczne wartości efektywnego kąta tarcia wewnętrznego i spójności efektywnej,

ρ_s, c_s — odpowiedni kąt tarcia wewnętrznego i spójność skały wg załącznika do BN-78/0434-07.

2.3.3.2. Oznaczanie parametrów mechanicznych (wytrzymałościowych) skał zwięzłych (gruntów skalistych) wykazujących odporność B, C, D lub E wg skali Skutty należy prowadzić w stanie wilgotności naturalnej. W przypadku niemożliwości uzyskania odpowiednich kształtek do badań należy przeprowadzić konsolidację zgodnie z wymaganiami PN-75/B-04481.

Wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie należy oznaczać wg 2.3.3.1.

Efektywny kąt tarcia wewnętrznego i spójność efektywna powinny być oznaczane w aparacie bezpośredniego ścinania lub aparacie trójosiowym.

W przypadku stosowania aparatu bezpośredniego ścinania badania należy prowadzić wg PN-75/B-04481 z następującymi zmianami:

— należy zastosować 5 stopni ciśnienia pionowego — tj. 20, 40, 60, 80, 100% wartości pierwotnego naprężenia poziomego w górotworze na głębokości, z której pobrano próbkę,

— badania dla każdego stopnia obciążenia należy wykonać na jednej (osobnej) próbce,

— badania należy przeprowadzić na próbkach uprzednio skonsolidowanych, z zagwarantowanym odpływem wody i w warunkach powolnego wzrostu obciążenia.

W przypadku stosowania aparatu trójosiowego badania należy prowadzić zgodnie z 2.3.3.1b).

Jako wartości charakterystyczne efektywnego kąta tarcia wewnętrznego i spójności efektywnej należy przyjąć wartości uzyskane z badań.

W warunkach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego dopuszcza się korzystanie z tablic i nomogramów zawartych w załączniku do BN-78/0434-07 i przyjęcie do obliczeń wartości wg wzoru (5) i (6).

2.3.3.3. Oznaczanie efektywnego kąta tarcia wewnętrznego i spójności efektywnej gruntów nieskalistych — wg 2.3.3.2.

2.3.3.4. Współczynnik Poissona skał zwięzłych (gruntów skalistych) należy oznaczać w warunkach jednoosiowego ściskania z zachowaniem następujących wymagań:

— próbki powinny mieć kształt walca lub prostopadłościanu o średnicy (boku podstawy) 40 ± 2 mm, o dokładnie doszlifowanych płaszczyznach docisku i spełniać pozostałe wymagania wg BN-75/8704-07,

— przed pomiarem odkształceń próbkę należy poddać dwukrotnie wstępnemu obciążeniu osiowemu równemu $30 \div 50\%$ charakterystycznej wartości wytrzymałości na ściskanie,

— próbkę należy obciążyć z prędkością około 0,1 MPa/s do całkowitego jej zniszczenia, wykonując pomiar odkształceń podłużnych i poprzecznych po każdym wzroście obciążenia o $0,1R_{cs}^{(n)}$, tj. o 10% wartości charakterystycznej wytrzymałości na ściskanie skały.

Po zakończeniu obciążania należy z wykresu zależności odkształceń od obciążenia odczytać wartości odkształceń odpowiadające 20 i 50% obciążenia niszczącego.

Wartość współczynnika Poissona ν należy obliczyć wg wzoru

$$\nu = - \frac{\epsilon_{x50} - \epsilon_{x20}}{\epsilon_{z50} - \epsilon_{z20}} \quad (7)$$

w którym:

$\epsilon_{z20}, \epsilon_{x20}$ — odkształcenia względne podłużne i poprzeczne, odpowiadające obciążeniu równemu 20% obciążenia niszczącego,

$\epsilon_{z50}, \epsilon_{x50}$ — odkształcenia względne podłużne i poprzeczne, odpowiadające obciążeniu równemu 50% obciążenia niszczącego.

Współczynnik Poissona gruntów nieskalistych należy oznaczać wg sposobów podawanych przez literaturę techniczną.

Wartości współczynnika Poissona gruntów nieskalistych dopuszcza się dobierać zgodnie z PN-81/B-03020 tabl. 3.

2.3.3.5. Wytrzymałość na ściskanie skał zamrożonych należy oznaczać w temperaturach -5°C , -10°C i -15°C w sposób spełniający wymagania BN-75/8704-07. Próbkki skał wykazujących odporność A wg skali Skutty powinny być zamrażane w stanie pełnego nasycenia wodą, próbki pozostałych skał — w stanie wilgotności naturalnej.

Jako wartości charakterystyczne wytrzymałości na ściskanie należy przyjąć wartości średnie.

Wytrzymałość na ściskanie skał zamrożonych tzw. czasową (tj. po czasie T od chwili przyłożenia obciążenia) R_{cT} należy określać wg sposobów podawanych przez literaturę techniczną.

Dopuszcza się określanie czasowej wytrzymałości na ściskanie zamrożonych skał wg wzorów

$$\text{— dla iłów i glin} \quad R_{c24h} = 0,40R_{co} \quad R_{c30d} = 0,35R_{co} \quad (8)$$

$$\text{— dla piasków pylastych} \quad R_{c24h} = 0,45R_{co} \quad R_{c30d} = 0,37R_{co} \quad (9)$$

$$\text{— dla piasków średnioziarnistych} \quad R_{c24h} = 0,60R_{co} \quad R_{c30d} = 0,50R_{co} \quad (10)$$

w których:

R_{co} — wytrzymałość doraźna na ściskanie zamrożonej skały, MPa,

R_{c24h} — wytrzymałość na ściskanie zamrożonej skały po 24 h od chwili przyłożenia obciążenia, MPa,

R_{c30d} — wytrzymałość na ściskanie zamrożonej skały po 30 dniach od chwili przyłożenia obciążenia, MPa.

2.4. Badania hydrogeologiczne

2.4.1. Głębokość występowania horyzontu należy oznaczać na podstawie wykształcenia litologicznego i na podstawie przedziałów głębokościowych wyznaczonych próbnikami rurowymi.

2.4.2. Ciśnienie hydrostatyczne lub piezometryczne należy określać na podstawie pomiaru poziomu statycz-

nego, odczytu wskazań manometru zabudowanego na głowicy otworu lub odczytu wskazań manometru wglębnego.

2.4.3. Pompowania badawcze należy projektować i wykonywać zgodnie z BN-78/8950-05.

2.4.4. Współczynnik filtracji należy wyznaczać zgodnie z BN-71/8950-04. W przypadkach dostatecznie rozpoznanego górotworu zbudowanego ze skał (gruntów budowlanych) niespoistych wg PN-74/B-02480 dopuszcza się obliczanie wartości współczynnika filtracji zgodnie z BN-76/8950-03.

W przypadku nie ustalonego ruchu wody do otworu wiertniczego dopuszcza się stosowanie wzorów podawanych przez literaturę techniczną.

2.4.5. Współczynnik fluacji należy określać, w zależności od warunków, na podstawie pompowań badawczych wg 2.4.3 oraz wzorów podawanych przez literaturę techniczną.

2.4.6. Spodziewany dopływ wody do szybu należy określać, w zależności od warunków, na podstawie wzorów podawanych przez literaturę techniczną.

2.4.7. Analiza wody

2.4.7.1. Pobieranie próbek zaleca się wykonywać:

a) w przypadku szczyptywania łyżką — z łyżki wiertniczej,

b) w przypadku samowypływu i próbnego pompowania — u wylotu rury odpływowej,

c) w przypadku badania za pomocą próbników rurowych — z autoklawu zabudowanego w próbniku.

Próbki wody należy pobierać, przechowywać i przesyłać zgodnie z PN-76/C-04620.03 i BN-75/1071-05.

2.4.7.2. Wartość pH należy oznaczać wg PN-74/C-04540.01. W przypadku braku możliwości wykorzystania metody elektrometrycznej dopuszcza się stosowanie metody kolorymetrycznej wg PN-76/C-04540.06 przy spełnieniu pozostałych warunków określonych w PN-74/C-04540.01 p. 1.

2.4.7.3. Twardość przemijająca (węglanowa) w stopniach twardości niemieckich powinna być oznaczana wg sposobów podawanych przez literaturę techniczną.

2.4.7.4. Twardość ogólna powinna być oznaczana wg PN-71/C-04554.02 lub wg PN-72/C-04554.03.

2.4.7.5. Zasadowość ogólna powinna być oznaczana wg PN-74/C-04540.03.

2.4.7.6. Zawartość agresywnego CO_2 należy oznaczać wg PN-74/C-04547.03.

2.4.7.7. Zawartość jonu SO_4^{2-} należy oznaczać wg PN-74/C-04566.09.

2.4.7.8. Zawartość jonu M_g^{2+} należy oznaczać wg PN-75/C-04562.01.

2.4.7.9. Zawartość jonu Cl^- należy oznaczać metodą argentometryczną wg PN-69/C-04552.

2.4.7.10. Zawartość jonu NH_4^+ należy oznaczać wg PN-73/C-04576.02 i PN-73/C-04576.05.

2.4.7.11. Ocena stopnia agresywności wody wobec betonu powinna być przeprowadzana wg PN-74/G-06001 i PN-80/B-01800.

2.4.7.12. Ocena stopnia agresywności wody względem stali powinna być przeprowadzana wg BN-75/1071-05.

2.4.8. Analiza gazu

2.4.8.1. Pobieranie próbek. W przypadku stwierdzenia obecności gazu w otworze, próbki gazu należy pobierać zgodnie z PN-62/G-04025 i Instrukcją prowadzenia wierceń badawczych dla głębin szybów oraz wierceń mrozeniowych,

2.4.8.2. Oznaczanie zawartości CH_4 należy wykonywać zgodnie z Instrukcją prowadzenia wierceń

badawczych dla głębin szybów oraz wierceń mrozeniowych.

2.5. Zaliczenie górotworu wokół szybu do odpowiedniej kategorii zagrożenia metanowego, do odpowiedniego stopnia zagrożenia wodnego i zagrożenia tąpnięciami, kategorii zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz klasy zagrożenia wybuchem pyłu węglowego jest wykonywane przez Okręgowy Urząd Górniczy, zgodnie z obowiązującymi zarządzeniami Prezesa WUG.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych, Katowice.

2. Normy i dokumenty związane

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia środowisk

PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości pozornej (ciężaru objętościowego), gęstości (ciężaru właściwego), porowatości i szczelności

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

PN-75/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne

PN-74/C-04540.01 Woda i ścieki. Badania wartości pH, kwasowości i zasadowości. Oznaczanie wartości pH ścieków i wód o przewodności elektrolitycznej właściwej $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ i powyżej metodą elektrometryczną

PN-74/C-04540.03 Woda i ścieki. Badania wartości pH, kwasowości i zasadowości. Oznaczanie kwasowości i zasadowości mineralnej i ogólnej metodą miareczkową wobec wskaźników

PN-76/C-04540.06 Woda i ścieki. Badania wartości pH, kwasowości i zasadowości. Oznaczanie wartości pH metodą kolorymetryczną

PN-74/C-04547.03 Woda i ścieki. Badania zawartości dwutlenku węgla. Oznaczanie agresywnego dwutlenku węgla w wodzie

PN-69/C-04552 Woda do picia, do celów gospodarczych i przemysłowych. Oznaczanie jonu chlorkowego

PN-71/C-04554.02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej $0,357 \text{ mval}/\text{dm}^3$ metodą wersenianową

PN-72/C-04554.03 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej w zakresie $0,357 \text{ mval}/\text{dm}^3$ i poniżej metodą wersenianową

PN-75/C-04562.01 Woda i ścieki. Badania zawartości magnezu. Oznaczanie magnezu metodą wersenianową

PN-74/C-04566.09 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarczanów metodą wagową

PN-73/C-04576.02 Woda i ścieki. Badania zawartości związków azotu. Oznaczanie azotu amonowego metodą miareczkową

PN-73/C-04576.05 Woda i ścieki. Badania zawartości związków azotu. Oznaczanie azotu w postaci amoniaku i jonów amonowych

PN-76/C-04620.03 Woda i ścieki. Pobieranie próbek. Pobieranie próbek wód podziemnych do analizy fizycznej i chemicznej oraz bakteriologicznej

PN-76/G-01201 Wiertnictwo. Nazwy i określenia

PN-77/G-01300 Hydrogeologia. Podstawowe nazwy i określenia

PN-62/G-04025 Powietrze kopalniane. Pobieranie próbek powietrza z wyrobisk górniczych

PN-74/G-06001 Szyby górnicze. Obudowa murowa i betonowa. Wymagania i badania

BN-69/0428-03 Miernictwo górnicze. Wyznaczanie i utrwalanie charakterystycznych punktów oraz osi szybów, wież szybowych i urządzeń wyciągowych

BN-79/0434-04 Wyrobiska korytarzowe w kopalniach. Obudowa sklepiona. Wytyczne projektowania i obliczeń statycznych

BN-78/0434-07 Wyrobiska korytarzowe i komorowe w kopalniach. Obudowa powłokowa. Wytyczne projektowania i obliczeń statycznych

BN-75/1071-05 Wody kopalniane. Oznaczanie szybkości korozji i klasyfikacja agresywności korozyjnej względem stali węglowych konstrukcyjnych zwykłej jakości

BN-75/8704-05 Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania

BN-75/8704-06 Skały zwięzłe. Pobieranie i przygotowanie próbek

BN-75/8704-07 Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie przy użyciu próbek foremnych

BN-77/8704-11 Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie przy użyciu próbek nieforemnych

BN-76/8950-03 Budownictwo hydrotechniczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości

BN-71/8950-04 Budownictwo hydrotechniczne. Badania hydrogeologiczne. Określenie współczynnika filtracji na podstawie próbnych pompowań oraz wydatku i promienia leża depresji pojedynczych studni lub otworów hydrogeologicznych, w warunkach ruchu ustalonego

BN-78/8950-05 Budownictwo hydrotechniczne. Określenie współczynnika wodoprzepuszczalności. Zasady projektowania i wykonywania pompowań badawczych z pojedynczych studni i otworów hydrogeologicznych w warunkach ruchu ustalonego

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kryteriów oceny zagrożenia wodnego oraz zasad i sposobu zaliczania złóż kopalin lub ich części do poszczególnych stopni zagrożenia (Mon. Pol. nr 5 poz. 46)

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kryteriów oceny zagrożenia wodnego oraz zasad i sposobu zaliczania złóż soli do poszczególnych stopni zagrożenia (Mon. Pol. nr 5 poz. 47)

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kategorii zagrożenia metanowego złóż kopalin oraz sposobu ustalania granic pól metanowych w podziemnych zakładach górniczych (Mon. Pol. nr 5 poz. 49)

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kryteriów zagrożeń tąpnięciami złóż węgla kamiennego (Mon. Pol. nr 5 poz. 48)

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kategorii zagrożenia złóż kopalin wyrzutami gazów i skał oraz sposobu ustalania granic pól zagrożonych tymi wyrzutami w podziemnych zakładach górniczych (Mon. Pol. nr 5 poz. 50)

Zarządzenie Prezesa WUG z dnia 29 stycznia 1970 r. w sprawie ustalania kryteriów zagrożenia wybuchem pyłu węglowego w podziemnych zakładach górniczych (Mon. Pol. nr 5 poz. 51)

Instrukcja prowadzenia wierceń badawczych do głębin szybów oraz wierceń mrozeniowych. Ministerstwo Górnictwa i Energetyki, Departament Górniczy, Katowice 1974.

3. Autorzy projektu normy — mgr inż. Stanisław Derdziński — Okręgowy Urząd Górniczy, Katowice; mgr inż. Henryk Lamparski — Przedsiębiorstwo Budowy Szybów, Bytom; doc. dr hab. inż. Andrzej Wichur — Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

4. Uzgodnienie z Wyższym Urzędem Górniczym. Treść merytoryczna normy uzgodniona z Wyższym Urzędem Górniczym pismem 1 dz. EM/ZN-041/7/83 z dnia 5 lutego 1983 r.