

Jerzy KWIATEK

Główny Instytut Górnictwa  
Katowice

## SZCZEGÓLNA OCHRONA WYBRANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH

**Streszczenie.** Uszkodzenia obiektów budowlanych na terenach górniczych są nieuniknione, jednak niektóre z nich zasługują na szczególną ochronę. Przedstawiono sposób zróżnicowanej ochrony obiektów budowlanych na terenach górniczych w zależności od konsekwencji uszkodzeń. Nawiązano do stosowanej w budownictwie metody częściowych współczynników bezpieczeństwa. Zależnie od stopnia ochrony obiektów, zaproponowano stosowanie różnych wartości wskaźników niezawodności oraz różnych wartości współczynników zmienności wskaźników deformacji powierzchni.

## SPECIAL PROTECTION OF CHOSEN BUILDING OBJECTS ON MINING GROUNDS

**Summary.** Damages of buildings' objects on mining grounds are inevitable, yet some of them deserve special protection. The way of diversified protection of building objects on mining grounds was presented depending on consequences of damages. It was referred to applied in building method of partial safety coefficients. Depending on a degree of protection of objects, applying of different value of reliability indicators as well as different values of changeability coefficients of surface deformation indices was proposed.

### 1. Wprowadzenie

Negatywne skutki podziemnej eksploatacji górniczej w obiektach budowlanych na powierzchni są nieuchronne. Ich zakres uzależnia się od społecznej akceptacji powstających szkód górniczych, a także od kosztów napraw i odszkodowań. Na ogół koszty napraw nie są nadmierne w stosunku do zysków ekonomicznych i społecznych wynikających z prowadzenia eksploatacji, a stosowane zabezpieczenia obiektów budowlanych są wystarczająco skuteczne. Pojawiają się jednak przypadki znacznych uszkodzeń niektórych obiektów, co prowadzi do uciążliwego ograniczenia ich użytkowania i bardzo kosztownych napraw. Pojawia się przy

tym problem właściwego prognozowania wskaźników deformacji powierzchni i właściwego, co w tym przypadku oznacza dostatecznie skutecznego, zabezpieczenia obiektów. Zarówno prognozowane wskaźniki deformacji powierzchni, jak i odporność obiektów przed szkodami górnictwami obarczone są rozrzutem statystycznym. Stopień uwzględnienia tego rozrzutu stanowi o prawdopodobieństwie powstania szkód. Nie wszystkie obiekty na terenach górniczych wymagają jednakowej ochrony przed szkodami górnictwami, jednak niektóre z nich powinny być objęte ochroną szczególną. Uwzględnianie rozrzutu prognozowanych wskaźników deformacji powierzchni i odporności obiektów powinno więc być zróżnicowane, stosownie do przyjętego stopnia ochrony obiektów. Możliwość takiego postępowania, w przypadku objawiania się wpływów eksploatacji ciągłymi deformacjami powierzchni, jest przedmiotem artykułu.

## 2. Metoda częściowych współczynników bezpieczeństwa

W pracach projektowych stosowana jest powszechnie metoda częściowych współczynników bezpieczeństwa. Bazuje ona na metodzie probabilistycznej, ale wobec wprowadzenia pewnych decyzji arbitralnych, jej aspekt probabilistyczny uległ osłabieniu. Stosując tę metodę do górniczych oddziaływań na obiekty otrzymuje się, że warunkiem niezawodności jest zależność [1,6]

$$D_d \leq D_{0d} \quad (1)$$

gdzie  $D_d$  jest obliczeniową wartością górniczych oddziaływań na obiekt (wskaźnika deformacji powierzchni), natomiast  $D_{0d}$  jest obliczeniową wartością odporności obiektu na deformacje podłoża, charakteryzowane wskaźnikiem deformacji powierzchni  $D$ , przy czym:

$$D_d = \gamma_f^* \bar{D}$$

$$D_{0d} = \frac{D_{0k}}{\gamma_m}, \quad D_{0k} = (1 - 1,65v_{D_0}) \bar{D}_0 \quad (2)$$

gdzie:

$\gamma_f^*$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa oddziaływań,

$\gamma_m$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa odporności,

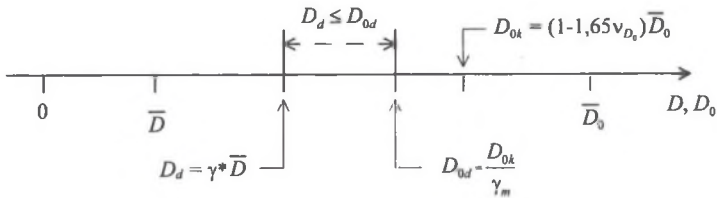
$\bar{D}$  – średnia wartość wskaźnika deformacji powierzchni,

$D_0$  – średnia wartość odporności obiektu,

$D_{0k}$  – charakterystyczna wartość odporności obiektu,

$v_{D_0}$  – współczynnik zmienności odporności obiektu.

Na rysunku 1 przedstawiono relacje pomiędzy różnymi wartościami wskaźników deformacji powierzchni i odporności obiektów.



Rys. 1. Obliczeniowe wartości oddziaływań i odporności  
Fig. 1. Computational values of action and resistance

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa oblicza się stosując następujące zależności [7]:

$$\begin{aligned} \gamma_f^* &= 1 + 0,7\beta v_D \\ \gamma_m &= \frac{1 - 1,65v_{D_0}}{1 - 0,8\beta v_{D_0}} \end{aligned} \quad (3)$$

gdzie  $v_D$  jest współczynnikiem zmienności wskaźników deformacji powierzchni, natomiast  $\beta$  jest wskaźnikiem niezawodności.

Zauważyć należy, że uwzględniając zwyczaj panujący w budownictwie na terenach górniczych, dla oddziaływań górniczych nie wprowadzono ich wartości charakterystycznych, wobec czego częściowy współczynnik bezpieczeństwa oddziaływań jest stosunkiem wartości oddziaływań obliczeniowych do ich wartości średnich.

### 3. Wskaźniki niezawodności

Ogólnie wskaźnik niezawodności  $\beta$  jest określony zależnością

$$\beta = \frac{m_R - m_S}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_S^2}} \quad (4)$$

gdzie  $m_R$  i  $m_S$  są wartościami średnimi (centralnymi) odporności i oddziaływań, natomiast  $\sigma_R$  i  $\sigma_S$  są odchyleniami standardowymi (miarami rozrzutu) odporności i oddziaływań. W przypadku stosowania rozkładów normalnych może on być kojarzony z prawdopodobieństwem zawodności  $p_f$  poprzez zależność  $p_f = \Phi(-\beta)$ , gdzie  $\Phi$  jest funkcją dystrybuanty tego rozkładu.

W zastosowaniach praktycznych rezygnuje się z jednolitej miary niezawodności  $\beta$ , wyróżniając wskaźniki odnoszące się do odporności  $\beta_R = \alpha_R \beta$  i oddziaływań  $\beta_S = \alpha_S \beta$ . Według Eurokodu 1 [3] i DIN [2] należy przyjmować  $\alpha_R = 0,8$  i  $\alpha_S = 0,7$ , co uwzględniono w zależnościach (3). Występujący natomiast w zależności (2) współczynnik 1,65 wynika z przyjęcia, że wartość charakterystyczna odporności jest kwantylem odporności rzędu 0,05.

Wartości wskaźników niezawodności  $\beta$  przyjmuje się arbitralnie, zależnie od klasy bezpieczeństwa obiektów budowlanych i sposobu ich zniszczenia. W tabelicy 1 przedstawiono wartości wskaźników  $\beta$  zamieszczone w pracy [8], według innych źródeł ich wartości są podobne.

Tabelica 1

Wartości wskaźników niezawodności  $\beta$  [8]

Sposób zniszczenia		Konsekwencje zniszczenia		
		nieznaczne	dotkliwe	bardzo dotkliwe
I	ciągły – z rezerwą nośności po osiągnięciu stanu granicznego	3,1	3,7	4,2
II	ciągły – bez rezerwy nośności po osiągnięciu stanu granicznego	3,7	4,2	4,7
III	kruchy, na skutek niestateczności	4,2	4,7	5,2

Przedstawione w tabelicy 1 wartości wskaźników niezawodności dotyczą stanu granicznego nośności obiektu budowlanego; w przypadku stanu granicznego użyteczności uważa się, że nie powinny one przekroczyć wartości  $\beta = 1$ .

Powszechne stosowanie przedstawionych w tabelicy 1 wartości wskaźników  $\beta$  w przypadku górniczych oddziaływań na obiekty budowlane przy rozpatrywaniu stanów granicznych nośności prowadziłyby do nie wynikających z doświadczeń ograniczeń w zakresie eksploatacji górniczej lub do nadmiernych w wielu przypadkach zabezpieczeń obiektów budowlanych. Mając na uwadze:

- sprawowanie nadzoru budowlanego nad skutkami eksploatacji,
- powolne narastanie uszkodzeń obiektów na terenach górniczych o ciągłych deformacjach powierzchni w przypadku ciągłego sposobu zniszczenia i możliwość bieżącej oceny stopnia zagrożenia oraz natychmiastowej interwencji w przypadku takiej konieczności,
- nie zdarzające się przypadki katastrofalnych skutków jako następstwa wpływu eksploatacji górniczej o ciągłych deformacjach powierzchni na obiekty,

właściwe jest dopuszczenie na terenach górniczych obniżonych wymagań w zakresie poziomu niezawodności obiektów budowlanych o ciągłym sposobie zniszczenia, zarówno przy zniszczeniu „z ostrzeżeniem”, jak i „bez ostrzeżenia”, nie tylko w przypadku stanów granicznych użyteczności [4,5], ale także w przypadku stanów granicznych nośności. Sprowadza się to do stosowania na terenach górniczych, dla obciążeń obiektów wynikających z oddziaływań górniczych, obniżonych w stosunku innych oddziaływań wskaźników niezawodności. Propozycję wartości wskaźników niezawodności  $\beta$  dla górniczych oddziaływań na obiekty budowlane, w zakresie stanów granicznych nośności, przedstawiono w tablicy 2, przy czym uwzględniono tylko ciągły sposób zniszczenia obiektów oraz wyróżniono obiekty o małych, średnich i dużych skutkach zniszczenia.

Tablica 2

Obniżone wartości wskaźników niezawodności  $\beta$   
dla górniczych oddziaływań na obiekty budowlane

Sposób zniszczenia	Konsekwencje zniszczenia		
	małe	średnie	duże
ciągły	2,5	3,0	3,5

#### 4. Współczynniki zmienności

W przedstawianych rozważaniach dużą rolę odgrywają współczynniki zmienności oddziaływań i odporności. Dotyczy to szczególnie współczynników zmienności oddziaływań z uwagi na ich duże wartości i duży losowy rozrzut.

Współczynniki zmienności  $v_D$  oddziaływań  $D$ , a więc: obniżeń  $w$ , poziomych przemieszczeń  $u$ , nachyleń  $T$ , poziomych odkształceń  $\varepsilon$  i krzywizn  $K$  przedstawiono zależnością:

$$v_D = \alpha \bar{v}_D \quad (5)$$

gdzie:

$\alpha$  – współczynnik zależny od warunków górniczo-budowlanych i skutków zniszczenia obiektu,

$\bar{v}_D$  – średnia wartość współczynnika zmienności.

Średnią wartość współczynnika zmienności  $\bar{v}_D$  wskaźnika deformacji powierzchni (utożsamianą ze znanym w literaturze współczynnikiem zmienności  $M_D$  [9,10,11]) określa zależność

$$\bar{v}_D = \frac{\bar{s}_D}{\bar{D}^{ekstr}} \quad (6)$$

gdzie:

$\bar{s}_D$  – średnia wartość odchylenia standardowego, uzyskana z różnic pomiędzy wynikającymi z pomiarów i uśrednionymi wartościami badanego wskaźnika deformacji powierzchni, przy uwzględnieniu dla nachyleń i poziomych odkształceń bazy równej około 25 m i dla krzywizn bazy równej około 2·25 m,

$\bar{D}^{ekstr}$  – uśredniona ekstremalna wartość rozpatrywanego wskaźnika.

Zaleca się, aby średnie wartości współczynników zmienności  $\bar{v}_D$  były wyznaczane indywidualnie dla rozpatrywanych warunków geologiczno-górnicych. W tabelicy 3 przedstawiono orientacyjne wartości  $\bar{v}_D$ , jako średnie wartości z danych przedstawionych w pracach [9,10,11].

Tablica 3

Średnie wartości współczynników zmienności  
wskaźników deformacji powierzchni

Wskaźnik deformacji $D$	Współczynnik zmienności $\bar{v}_D$
obniżenie $w$	0,03
przemieszczenie poziome $u$	0,09
nachylenie $T$	0,11
poziome odkształcenie $\varepsilon$	0,25
krzywizna $K$	0,46

Współczynnik  $\alpha$  przedstawia wpływ na wartość współczynnika zmienności  $v_D$  następujących czynników:

- doboru sposobu prognozowania wskaźników deformacji powierzchni,
- różnic pomiędzy wartościami współczynników zmienności wskaźników deformacji powierzchni właściwymi dla danych warunków geologiczno-górnictwowych i średnimi według tablicy 3,
- prognozowania wskaźników deformacji powierzchni innych niż ekstremalne,
- potrzeby dostosowania współczynników zmienności wyznaczonych dla na ogół stosowanych w praktyce długości baz pomiarowych do długości obiektów budowlanych.

Wartości współczynnika  $\alpha$  powinny być każdorazowo oceniane indywidualnie w dostosowaniu do warunków geologiczno-górnictwowych i potrzeb ze strony budownictwa. W przypadku nieprzeprowadzania takich ocen można dla uzyskania rozwiązania orientacyjnego uwzględniać (szczególnie dla budynków) wartości współczynników  $\alpha$  według zestawienia w tablicy 4. Przy określaniu tych wartości stosowano w przybliżeniu następujące zasady:

- dla konsekwencji małych zniszczenia obiektu przyjmuje się  $\alpha = 1$ ,
- dla konsekwencji dużych zniszczenia obiektu uwzględnia się:
  1. rozproszenie współczynników zmienności wskaźników deformacji powierzchni odpowiadające połowie odchylenia standardowego współczynników zmienności z ich zbioru reprezentującego różne warunki geologiczno-górnictwowe przemysłu węgla kamiennego, co zwiększa współczynnik  $\alpha$  o około 20 %,
  2. dostosowanie baz pomiarowych o długościach około 25 m w przypadku nachyleń i poziomych odkształceń powierzchni oraz około 50 m w przypadku krzywizn powierzchni do obiektów o długości około 20 m (w przybliżeniu średnia długość budynków), co zwiększa współczynnik  $\alpha$  o około 15 % w przypadku nachyleń i poziomych odkształceń powierzchni i o około 55 % w przypadku krzywizn powierzchni,
- dla konsekwencji średnich zniszczenia obiektu przyjęto wartości współczynników  $\alpha$  równe średnim wartościom z wartości tego współczynnika dla konsekwencji małych i dużych.

Nieuwzględnienie wszystkich czynników mogących mieć wpływ na współczynniki  $\alpha$  powoduje, że rzeczywiste ich wartości mogą się często okazać większe od wykazanych w tabelicy 4.

Tabelica 4

Zestawienie orientacyjnych wartości współczynników  $\alpha$  dla budynków

Wskaźnik deformacji powierzchni	Współczynnik $\alpha$ w zależności od konsekwencji zniszczenia budynku		
	małe	średnie	duże
Obniżenie $w$ , Poziome przemieszczenie $u$	1,0	1,1	1,2
Nachylenie $T$ , Poziome odkształcenie $\varepsilon$	1,0	1,2	1,4
Krzywizna $K$	1,0	1,4	1,8

Współczynniki zmienności odporności obiektów  $\nu_D$ , powinny być każdorazowo wyznaczone w nawiązaniu do rozpatrywanego przypadku odporności. Na ogół zawierają się one w przedziale  $0,10 \div 0,30$  [7]. Na przykład, w przypadku odporności budynków o konstrukcji tradycyjnej uzyskano dla budynków nieodkształcalnych  $\nu_{K_0} = 0,23$ , a dla budynków odkształcalnych  $\nu_{K_0} = 0,30$ . Wyjątkowo dla punktowej metody określania odporności budynków otrzymano  $\nu_{s_0} \approx 0,50$ .

## 5. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa

W tabelicy 5 przedstawiono wartości współczynników  $\gamma_f^*$  dla stanów granicznych nośności, przyjmując średnie wartości współczynników zmienności  $\bar{\nu}_D$  według tabelicy 3, wartości współczynników  $\alpha$  przedstawione w tabelicy 4 i wartości wskaźników niezawodności  $\beta$  przedstawione w tabelicy 2.



Tablica 5

Wartości współczynników  $\gamma_f^*$   
dla górniczych oddziaływań na objekty budowlane

Wskaźnik deformacji powierzchni	Współczynnik $\gamma_f^*$ w zależności od konsekwencji zniszczenia obiektu		
	małe	średnie	duże
Obniżenie $w$	1,1	1,1	1,1
Poziome przemieszczenie $u$	1,2	1,2	1,3
Nachylenie $T$	1,2	1,3	1,4
Poziome odkształcenie $\varepsilon$	1,4	1,6	1,9
Krzywizna $K$	1,8	2,4	3,0

W tablicy 6 przedstawiono wartości współczynnika  $\gamma_m$  dla stanów granicznych nośności, przyjmując wskaźniki niezawodności  $\beta$  według tablicy 2 i współczynniki zmienności  $v_{D_0} = 0,10$ ,  $v_{D_0} = 0,20$  i  $v_{D_0} = 0,30$ . Stosowana wartość współczynnika zmienności odporności  $v_{D_0}$  powinna wynikać z analizy czynników stanowiących o odporności obiektu. Dla uzyskania wyników orientacyjnych można przyjmować  $v_{D_0} = 0,20$ .

Tablica 6

Wartości współczynników  $\gamma_m$  dla górniczych oddziaływań na objekty budowlane

Współczynnik zmienności $v_{D_0}$	Konsekwencje zniszczenia obiektu		
	małe	średnie	duże
0,10	1,1	1,1	1,2
0,20	1,1	1,3	1,5
0,30	1,3	1,8	3,2

## 6. Globalny współczynnik bezpieczeństwa

Z zależności (1) i (2) wynika, że dla zachowania niezawodności na poziomie określonej przyjętymi wartościami wskaźnika niezawodności  $\beta$  w zależności od skutków zniszczenia, pomiędzy wartością charakterystyczną odporności obiektu  $D_{0k}$  a wartością średnią wskaźnika deformacji powierzchni  $\bar{D}$  powinien być zachowany warunek:

$$D_{0k} \geq \gamma^* \bar{D} \quad (7)$$

gdzie  $\gamma^* = \gamma_f^* \gamma_m$  jest globalnym współczynnikiem bezpieczeństwa. Zależność (7) może być szczególnie przydatna do sprawdzania wystarczającej odporności istniejących obiektów budowlanych w przypadku znanych wartości charakterystycznych ich odporności i znanych wartości prognozowanych wskaźników deformacji powierzchni. W tabelicy 7 przedstawiono wartości globalnego współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma^* = \gamma_f^* \gamma_m$  dla wartości współczynników częściowych zestawionych w tablicach 5 i 6.

Tabela 7

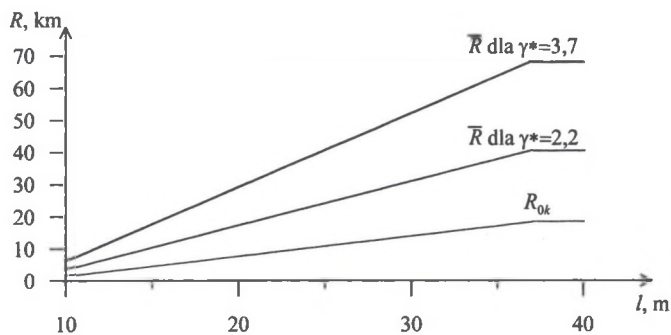
Zestawienie wartości globalnego współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma^*$ 

Wskaźnik deformacji powierzchni	Konsekwencje zniszczenia obiektu								
	małe			średnie			duże		
	$v_{D_0} = 0,1$	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3
Obniżenie $w$	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4	2,0	1,3	1,7	3,5
Poziome przemieszczenie $u$	1,3	1,3	1,6	1,3	1,6	2,2	1,6	2,0	4,2
Nachylenie $T$	1,3	1,3	1,6	1,4	1,7	2,3	1,7	2,1	4,5
Poziome odkształcenie $\varepsilon$	1,5	1,5	1,8	1,8	2,1	2,9	2,3	2,9	6,1
Krzywizna $K$	2,0	2,0	2,3	2,6	3,1	4,3	3,6	4,5	9,6

## 7. Przykład

Na rysunku 2 przedstawiono przykład kształtowania się możliwych średnich wartości krzywizn powierzchni  $\bar{R}$  w przypadku ochrony 3-kondygnacyjnych budynków o długościach  $l$  od 10 do 40 m. Jako kryterium ochrony przyjęto wystąpienie odkształcenia postaciowego muru budynku o kącie odkształcenia 0,001 (pojawienie się w murze pierwszych rys o rozwarości 0,1 ÷ 0,3 mm). W rozpatrywanym przypadku charakterystyczna wartość odporność budynku  $R_{0k}$  w kilometrach określona jest dla  $l = 10 \div 37$  m zależnością  $R_{0k} = 0,62l - 4,52$  ( $l$  w metrach), a dla  $l > 37$  m  $R_{0k} = 18,5$  km [7]. Po przyjęciu współczynnika zmienności odporności  $v_{D_0} = 0,25$  odczytano z tablicy 8 dla małych

konsekwencji zniszczenia budynku  $\gamma^*=2,2$  i dla średnich konsekwencji jego zniszczenia  $\gamma^*=3,7$ , co łącznie z zależnością (7) uwzględniono w przedstawionych na rysunku 2 dopuszczalnych promieniach krzywizn powierzchni  $\bar{R}$ . Otrzymano dość duże promienie krzywizn powierzchni  $\bar{R}$ , a więc małe jej krzywizny. Stwarzają one jednak, wobec dużego losowego rozrzutu krzywizn i możliwości wystąpienia krzywizn dostatecznie dużych, aby były one szkodliwe dla budynków, prawdopodobieństwo ich uszkodzenia. Zwraca uwagę duża różnica wartości dopuszczalnych krzywizn powierzchni w zależności od przyjętego stopnia ochrony rozpatrywanych budynków, wyrażającego się uwzględnieniem różnych konsekwencji ich zniszczenia.



Rys. 2. Dopuszczalne promienie krzywizn powierzchni  
Fig. 2. Acceptable radiuses of surface's curvature

## Literatura

1. Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław 1999.
2. DIN: Grundlagen zur Festlegung von Sicherheitsanforderungen für bauliche Anlagen. Beuth Verlag, Berlin-Köln 1981.
3. Eurocode 1. Basic of Design and Actions on Structures, Part 1, ENV-1991-1, CEN, Brussels 1993.
4. Instrukcja nr 364/2000: Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych. Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2000.

5. Kawulok M.: Ocena właściwości użytkowych budynków z uwagi na oddziaływania górnicze. Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2000 (rozprawa habilitacyjna)
6. Kwiatek J.: Podstawy budownictwa na terenach górniczych. UWND AGH, Kraków 2004.
7. Kwiatek J. i in.: Opracowanie probabilistycznej metody oceny skutków podziemnej eksploatacji górniczej w obiektach budowlanych. Projekt badawczy 4 T12A 036 26, GIG, Katowice 2006 (praca niepublikowana).
8. Murzewski J.: Niezawodność konstrukcji inżynierskich. Wyd. Arkady, Warszawa 1989.
9. Popiołek E.: Rozproszenie statystyczne odkształceń poziomych terenu w świetle geodezyjnych obserwacji skutków eksploatacji górniczej. ZN AGH Geodezja, z. 44, 1976 nr 594.
10. Popiołek E. i inni: Losowość pogórnich deformacji terenu i odporność obiektów powierzchniowych w świetle pomiarów geodezyjnych i obserwacji budowlanych oraz jej wpływ na wiarygodność prognoz szkód górniczych. Projekt badawczy nr 9 60 102 907, AGH, Kraków 1994 – 1997 (praca niepublikowana).
11. Stoch T.: Wpływ warunków geologiczno-górnich eksploatacji złoża na losowość procesu przemieszczeń i deformacji powierzchni terenu. AGH, Kraków (rozprawa doktorska).

Recenzent: Dr hab. inż. Piotr Strzałkowski, prof. nzw. w Pol. Śl.

## Abstract

Reliability of building objects subjected to an underground extraction influence depends on a degree of including a random spread of mining influences onto the objects (deformation indices of the surface for the case of its continuous deformation) and a resistance of objects. Taking into consideration applied in building method of partial safety coefficients, one obtains that the following dependence is a condition of reliability of object on mining grounds

$$\bar{D} \leq \frac{D_{0k}}{\gamma_f^* \gamma_m}$$

where  $\bar{D}$  is an average value of mining influences onto object,  $D_{0k}$  is characteristic (sure with probability 0.95) value of resistance of object onto these influences, however coefficients  $\gamma_f^*$  and  $\gamma_m$  are partial safety coefficients of influences and resistance. They depend on spread of influences and resistances as well as on reliability indicator  $\beta$  characterizing probability of object's failure. Regarding conducting of regular supervision of surface effects of extraction, lowered values of indicator  $\beta$  for extraction influences, dependent on a degree of protection of building object, were proposed. They oscillate for a border state of carrying capacity, i.e. the state determining the safety, from 2.5 for small to 3.5 for large consequences of object damage. In the case of small consequences of damage, objects' protection stays on a level presently applied for mining grounds, and in the case of large consequences of damage the level of protection approaches to a level applied in a case of non-mining influences. Knowledge of reliability indicators and parameters characterizing spread of influences onto objects and resistances of objects (coefficients of changeability of influences and resistances), with knowledge of characteristic values of resistance  $D_{0k}$ , enables determination of value of product  $\gamma_f^* \gamma_m$  and admissible values of average influences  $\bar{D}$ , in dependence on degree of object's protection. For example, it is announced that, depending on the consequence of objects' damages and for average spread of influences, it was received for influence of horizontal deformations of surface onto objects  $\gamma_f^* \gamma_m = 1,5 \div 2,9$ , however for influence of surface curvatures onto objects:  $\gamma_f^* \gamma_m = 2,0 \div 4,5$ .