

Bezpieczeństwo obudowy
podporowo-kotwowej
w warunkach występowania
wstrząsów górotworu

Praca zbiorowa pod redakcją
Mariana Turka



GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA
Katowice 2012

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
1. Cel i zakres badań	7
2. Zagrożenie tąpnięciami w górnictwie światowym	8
3. Metody oceny wpływu zjawisk dynamicznych na wyrobiska podziemne	18
3.1. Symulacja zjawisk dynamicznych za pomocą MW	18
3.2. Pomiary obciążenia różnych typów obudów podczas występowania wstrząsów górotworu	32
3.3. Analiza skutków zaistniałych w wyrobisku w wyniku wystąpienia wstrząsów górotworu	36
3.4. Badania laboratoryjne dynamicznej odporności obudowy	41
3.5. Analityczne oraz empiryczne metody opisu parametrów zjawisk dynamicznych w górotworze w otoczeniu wyrobisk górniczych	53
3.6. Modelowanie numeryczne zjawisk dynamicznych zachodzących w górotworze w otoczeniu wyrobisk górniczych	60
3.7. Metoda pomiarowo-sejsmometryczna oceny stopnia zagrożenia stateczności wyrobisk górniczych w warunkach oddziaływania zjawisk dynamicznych	66
3.7.1. Zależności fizyczne między parametrami <i>PPV</i> a obciążeniem dynamicznym	66
3.7.2. Pomiary parametru <i>PPV</i> w kopalniach GZW	68
3.7.3. Analiza parametru <i>PPV</i> dla zaistniałych tąpnięć w kopalniach GZW	68
3.7.4. Metoda empirycznej oceny stopnia potencjalnego zagrożenia stateczności wyrobisk przyścianowych poddawanych oddziaływaniu wstrząsów górotworu w kopalniach GZW	70
4. Metoda pomiarów prędkości drgań cząstek górotworu (<i>PPV</i>) w chodnikach przyścianowych	71
4.1. Dobór aparatury pomiarowej	71
4.2. Założenia projektowe sondy jednoskładowej DLMPPV oraz sondy trójskładowej DLMPPV3D	72
4.3. Opis sondy DLMPPV i DLMPPV3D	73
4.4. Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa sondy DLMPPV i DLMPPV3D	79
4.5. Metoda interpretacji wagowanego parametru drgań w otoczeniu wyrobiska (<i>PPV_w</i>) do oceny obciążeń dynamicznych obudowy	81
4.6. Oprogramowanie graficzne do prezentacji wyników pomiarów	83
5. Badania dołowe prędkości drgań cząstek górotworu (<i>PPV</i>) oraz obciążenia obudowy podporowej i kotwowej	86
5.1. Schemat bazy pomiarowej obciążenia obudowy podporowej i kotwowej oraz prędkości drgań cząstek górotworu <i>PPV</i>	86
5.2. Wyniki pomiarów: baza I – kopalnia „Bobrek-Centrum”, Ruch „Bobrek”, dowierzchnia 4 badawcza, pokład 503	91
5.3. Wyniki pomiarów: baza II – kopalnia „Bobrek-Centrum”, Ruch „Bobrek”, dowierzchnia 4 badawcza, pokład 503	94
5.4. Wyniki pomiarów: baza III – kopalnia „Bobrek-Centrum”, Ruch „Centrum”, chodnik 6/4, pokład 510 wd	96
6. Analiza wsteczna wyników pomiarów dołowych z zastosowaniem modelowania numerycznego	101
6.1. Opis programu	101

6.2.	Parametryzacja modeli	104
6.2.1.	Modele uproszczone.....	104
6.2.2.	Model dla baz I i II.....	110
6.2.3.	Model dla bazy III.....	114
6.3.	Wyniki obliczeń	118
6.3.1.	Modele uproszczone.....	118
6.3.2.	Model dla bazy I.....	127
6.3.3.	Model dla bazy II	130
6.3.4.	Model dla bazy III.....	132
6.4.	Obudowa podporowo-kotwowa – dyskusja nad wynikami badań	135
7.	Opracowanie systemu kontroli pracy obudowy podporowo-kotwowej w warunkach występowania wstrząsów górotworu	139
7.1.	Wprowadzenie.....	139
7.2.	Metody pomiaru obciążenia kotwi	139
7.3.	Nowe konstrukcje wskaźników obciążenia kotwi.....	143
7.4.	Badania laboratoryjne wskaźników obciążenia kotwi.....	148
7.4.1.	Badania stanowiskowe indykatora w postaci nakrętki ścinanej	148
7.4.2.	Badania stanowiskowe indykatora w postaci tulei ścinanej i zgniatanej.....	157
7.5.	Badania dołowe indykatorów	171
7.6.	Podsumowanie	177
8.	Metoda oceny wpływu obciążeń dynamicznych na obudowę i górotwór dla bezpiecznego prowadzenia robót górniczych.....	178
	Podsumowanie i wnioski	183
	Literatura.....	185