

Andrzej PACH, Wojciech PREIDL,
Anna STANISZ, Mirosław STANISZ

ANALIZA PARAMETRÓW TECHNICZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH PROSTOKĄTNEJ OBUDOWY PRZEGUBOWEJ (CHPPS) DLA CHODNIKÓW PRZYŚCIANOWYCH I PRZECINEK ŚCIANOWYCH

Streszczenie. Po wstępnej krótkiej informacji o konstrukcji obudowy CHPPS, przeznaczonej jako zabezpieczenie wyrobisk przygotowawczych przedstawiono wybrane wyniki badań stanowiskowych prototypów obudowy, w oparciu o które określono podporności odrzwi obudowy.

W części dotyczącej rozważań teoretycznych przedstawiono założenia stosowanej metody obliczeń wytrzymałościowych, wybrane wykresy momentów gnących w stropnicach obudowy oraz wykresy obliczonych maksymalnych wartości momentów gnących w stropnicach odrzwi obudowy CHPPS.

Posługując się opracowanymi wykresami momentów gnących dla różnych wartości obciążeń opracowano tablice określające wielkości dopuszczalnych szerokości odrzwi w zależności od założonych warunków pracy obudowy.

ANALYSIS OF THE TECHNICAL - STRENGTH PARAMETERS OF THE RECTANGULAR JOINT DOOR FRAME LINING CHPPS, ASSIGN FOR LONGWALL CROSS CUTS AND LONGWALL ROADWAYS

Summary. After short information about construction of CHPPS lining, have been shown selected results of the lining's prototypes laboratory testing, which lie at the foundation of determining the supportability of the single door frames CHPPS.

In the next part of the paper, connected with theoretical research, have been shown foredesigns for the used strength calculation method, chosen

diagrams of the bending moments in the roof of the door frames and the diagrams of the calculated maximum bending moments volumes in the roof of the door frame CHPPS.

Using the worked out diagrams of the bending moments for various volumes of the load effected on the lining elaborated tables determining volumes of the maximum width of the door frame in dependance of foredesigned conditions of work of the lining.

1. Wprowadzenie

Występujące powszechnie trudności w utrzymaniu wyrobisk przygotowawczych w stanie pełnej funkcjonalności przez cały okres ich użytkowania zmuszają najczęściej do stosowania dodatkowych wzmocnień istniejącej obudowy, całkowitej przebudowy wyrobisk lub też wykonywania ich ze znacznym nadmiarem przekroju poprzecznego (tendencja ta przeważa w ostatnim okresie), co ma zapewnić ich funkcjonalność pomimo zachodzącego procesu zaciskania .

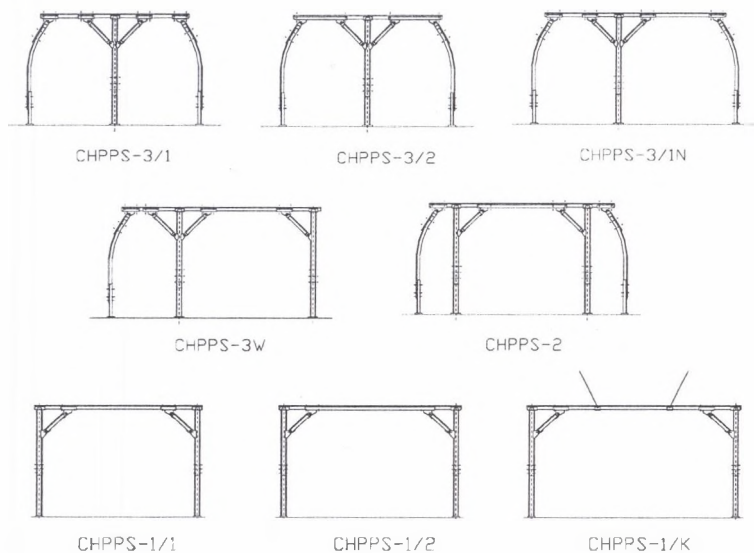
Wszystkie z wymienionych operacji związane są z poważnym zwiększeniem nakładów ponoszonych na wykonanie wyrobisk, jak i ich utrzymanie. Stąd też problematyka właściwego wyboru konstrukcji obudowy dla tej grupy wyrobisk i jej doboru dla konkretnych warunków górniczo - geologicznych jest ciągle aktualna, bowiem ponoszone koszty związane z utrzymaniem wyrobisk przygotowawczych wpływają w poważnej mierze na wielkość kosztów wydobycia węgla.

W zakresie przedmiotowej problematyki niezmiernie ważnej dla górnictwa w Katedrze Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Ochrony Powierzchni Politechniki Śląskiej podjęto prace badawcze, w ramach których między innymi opracowano projekty oraz wykonano prototypy prostokątnej obudowy przegubowej (określonej symbolem CHPPS) z zamysłem jej wdrożenia do chodników przyścianowych i przecinek ścianowych. Prototypy obudów poddano wytrzymałościowym badaniom stanowiskowym w laboratorium Katedry, a wybrane typy odrzwi lub ich podzespoły poddano próbom dołowym w kopalniach [2, 3].

2. Informacja o obudowie CHPPS

Odrzvia obudowy CHPPS stanowią zestaw powtarzalnych elementów, tj. stropnice z kształtownika V stojaków ociosowych łukowych (wykonanych na bazie kształtownika V25), stojaków prostych SV29, nakładek stropnicowych mocujących przegubowo stojaki ociosowe, rozpór, przegubów i strzemion. Dokładny opis poszczególnych elementów, jak i całych odrzwi przedstawiono szczegółowo w opracowaniach [1, 4, 12].

Wymienione elementy mogą być zestawiane w kilku układach, tworząc odrzvia o odmiennych konstrukcjach. Fakt ten posiada istotne znaczenie dla praktyki ruchowej, umożliwia bowiem uwzględnienie zmiennych warunków pracy obudowy i funkcji pełnionych przez wyrobisko. Możliwe do zastosowania (zdaniem autorów obudowy) kombinacje zestawień ww. elementów, a zatem i rodzaje odrzwi obudowy CHPPS wraz z symboliką ich oznaczeń przedstawiono na rys.1.



Rys. 1. Układ elementów w odrzwiadach obudowy CHPPS oraz stosowana symbolika oznaczeń

Fig. 1. Configuration of the elements in the door frame CHPPS and used term designation

3. Wybrane wyniki badań laboratoryjnych

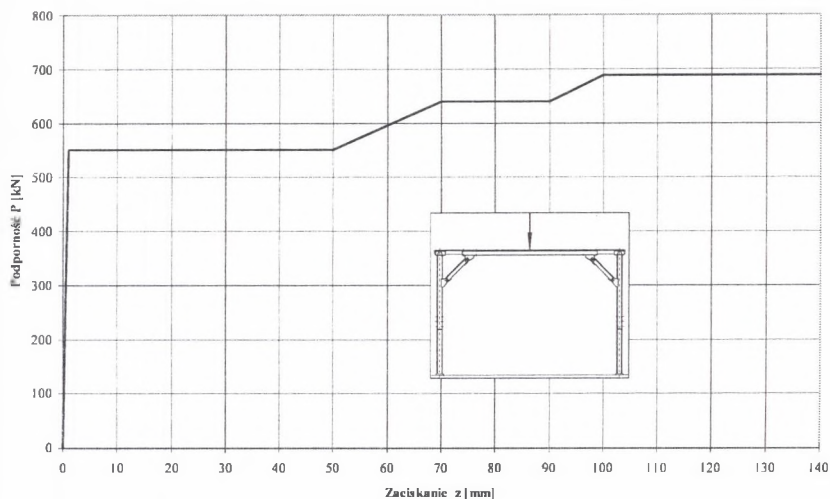
Prototypy odrzwi o symbolach CHPPS-1/1 (wersja lekka), CHPPS-1/2 (wersja wzmocniona), CHPPS-2, CHPPS-3/1 (wersja lekka) i CHPPS-3/2 (wersja wzmocniona) celem ustalenia ich charakterystyk odpornościowych zostały poddane badaniom stanowiskowym.

Badania wymienionych odrzwi obudowy zostały przeprowadzone w laboratorium Katedry Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Ochrony Powierzchni Politechniki Śląskiej w Gliwicach na stanowisku do badań obudów zmechanizowanych.

Stanowisko badawcze stanowi zwartą konstrukcję ramową, w której obciążenie badanej obudowy wywierane jest dziesięcioma ruchomymi płytami spagowymi, z których każda posadowiona jest na czterech stojakach hydraulicznych o sile oddziaływania do 200 kN.

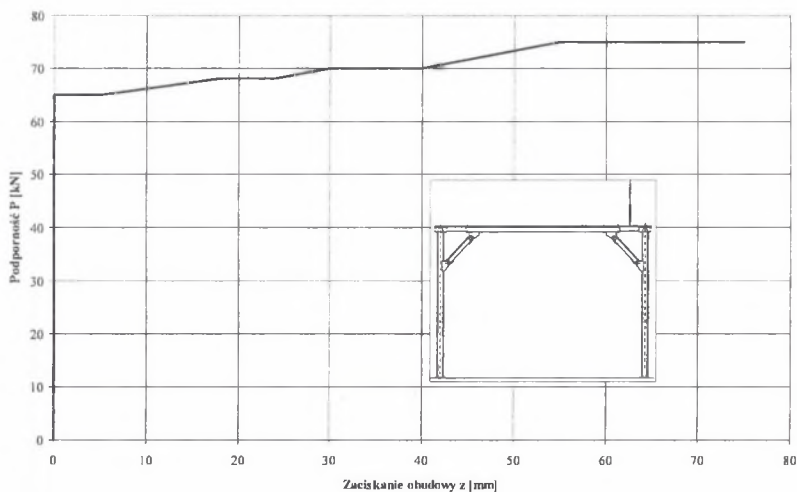
Sterowanie siłownikami hydraulicznymi odbywa się z pulpitu kontrolno-sterowniczego umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska. Realizowany program badań uwzględniał układy najczęściej spotykane w wyrobiskach drażonych i utrzymywanych w różnych warunkach. Wybrane charakterystyki odpornościowe z serii badań przedstawiono na kolejnych rysunkach (rys. 2 – 8) oraz w opracowaniach [4,12].

Z uwagi na ograniczone wymiary stoiska badawczego badaniom poddano odrzwia, których szerokość była mniejsza od 4800 mm. Tak więc wymiary stoiska uniemożliwiały przeprowadzenie badań w szerszym zakresie, a w szczególności praktyczne określenie dopuszczalnych szerokości wyrobisk, w których przewidziano stosowanie tego typu obudowy.



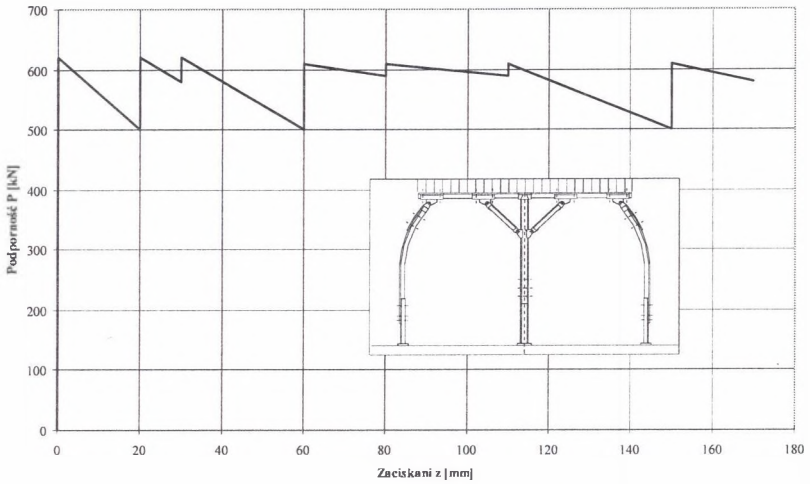
Rys. 2. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-1/2 przy obciążeniu skupionym działającym w osi odrzwi obudowy

Fig. 2. Support characteristic of the door frame CHPPS-1/2 at the concentrated load acting in the axis of the door frame



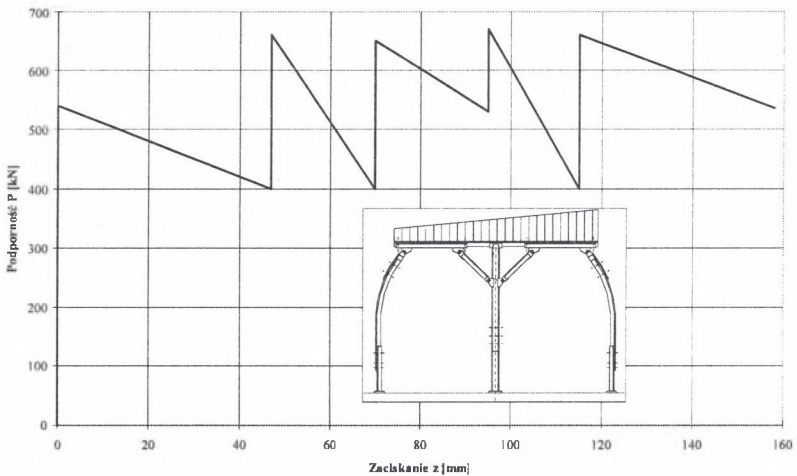
Rys. 3. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-1/2 przy obciążeniu skupionym przyłożonym między łóżem przegubów a stojakiem

Fig. 3. Support characteristic of the door frame CHPPS-1/2 at the concentrated load acting between bed of the joints and the post



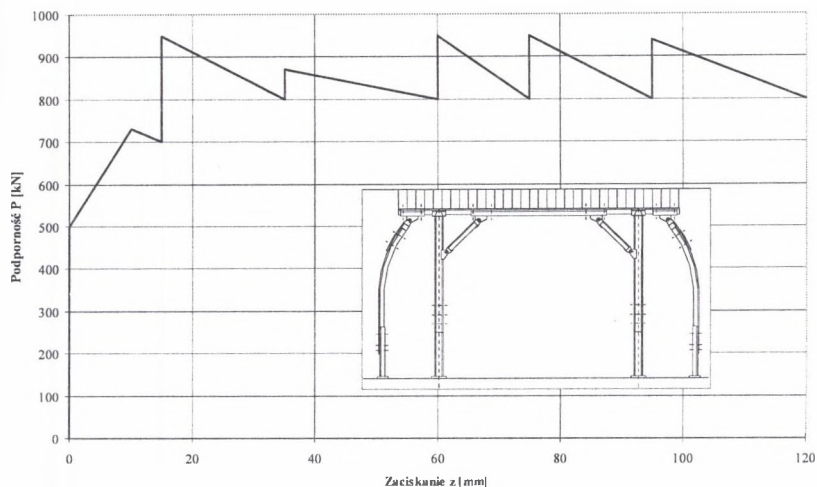
Rys. 4. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-3/1 przy obciążeniu ciągłym równomiernie rozłożonym wzdłuż stropnicy

Fig. 4. Support characteristic of the door frame CHPPS-3/1 at the continuous load distributed uniformly along the roof-bar



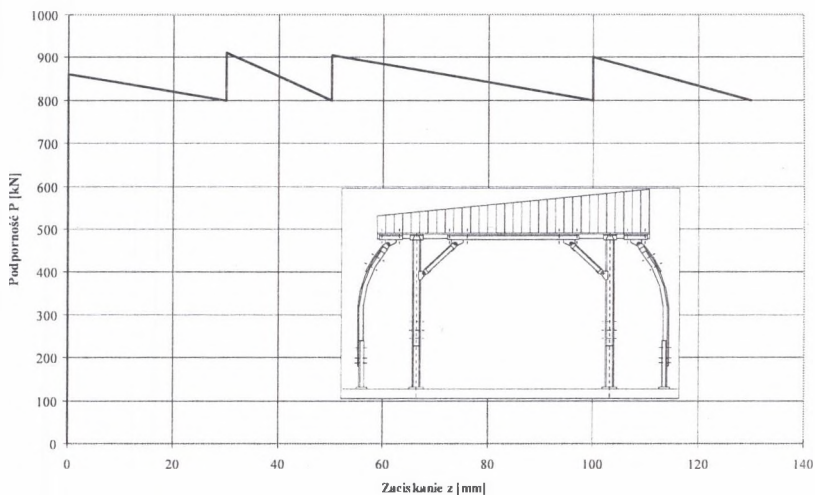
Rys. 5. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-3/2 przy obciążeniu ciągłym o rozkładzie zbliżonym do trójkąta

Fig. 5. Support characteristic of the door frame CHPPS-3/2 at the continuous load at the distribution shape close to the triangle



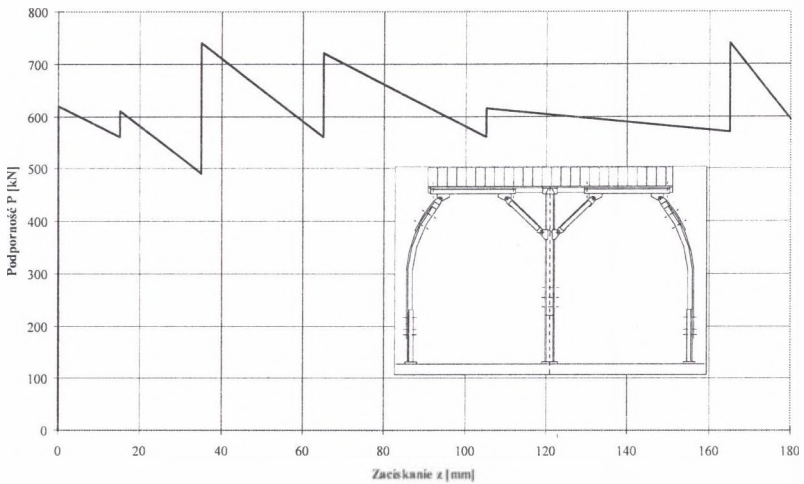
Rys. 6. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-2 przy obciążeniu ciągłym równomiernie rozłożonym wzdłuż osi stropnicy

Fig. 6. Support characteristic of the door frame CHPPS-2 at the continuous load distributed uniformly along the roof-bar



Rys. 7. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-2 przy obciążeniu ciągłym o rozkładzie zbliżonym do trójkąta

Fig. 7. Support characteristic of the door frame CHPPS-2 at the continuous load at the distribution shape close to the triangle



Rys. 8. Charakterystyka podpornościowa odrzwi obudowy CHPPS-3/2 przy obciążeniu ciągłym równomiernie rozłożonym wzdłuż osi stropnicy

Fig. 8. Support characteristic of the door frame CHPPS-3/2 at the continuous load distributed uniformly along the roof-bar

4. Wyniki badań wytrzymałościowych stropnic

Poddane badaniom stanowiskowym odrzwia wyposażone były w stropnicę z kształtownika V25. Zaznaczyć jednakże należy, że stosowane w drzwiach nakładki stropnicowe mocujące przeguby stojaków umożliwiają stosowanie stropnic wykonanych z dowolnego typu kształtownika V. Stąd też celem przeprowadzonych obliczeń i rozważań teoretycznych było określenie dopuszczalnej szerokości wyrobisk zabezpieczonych obudową CHPPS, jako funkcji kształtownika stropnicy. Rozważania przeprowadzono przyjmując następujące założenia:

- odrzwia obudowy stanowią konstrukcje podatne, tzn. przekroczenie nośności zsuwnej elementów podporowych powodować będzie zmniejszenie przekroju poprzecznego wyrobiska przy zachowaniu jego pierwotnego kształtu,
- praca elementów obudowy przebiegać będzie w zakresie sprężystości materiału,

- założone do obliczeń maksymalne wartości obciążeń odrzwi wynikają z przyjętych reakcji elementów podporowych, przy których zakłada się:

nośność stojaków łukowych	200 kN,
nośność stojaków SV29	300 kN
nośność kotwi	120 kN
- stropnica jest belką ciągłą wykonaną z profilu korytkowego V25, V29 lub V36 o parametrach geometrycznych przekroju poprzecznego zgodnego z normą [13, 14],
- podpory, na których wspiera się belka stropnicy, spoczywają na podłożu sztywnym,
- obciążenie belki stropnicy przyjęto jako ciągłe równomiernie rozłożone,
- obliczenia przeprowadzono jedynie dla wariantów, w których stropnica jest belką pojedynczą (warianty obudowy ze stropnicą bez wzmocnienia).

Wielkości obciążenia skupionego oddziałującego na belkę stropnicy przyjmowano w zakresie od 300 do 800 kN (w przypadku obudów CHPPS-1K i CHPPS-3W do 900 kN) zwiększając je kolejno co 100 kN. Wielkości odpowiadającego mu obciążenia ciągłego q obliczano każdorazowo z zależności:

$$q = \frac{Q}{l} [kNm] \quad (1)$$

gdzie:

Q - sumaryczne obciążenie belki stropnicy kN,

l - długość stropnicy.

Obliczenia sił wewnętrznych i reakcji podporowych dla przyjętego schematu geometrycznego i obciążeniowego belki stropnicy przeprowadzono na IBM PC za pomocą programów „Pret r2” i „PRO-MES 4.3” [6,8]. Ze względu na objętość opracowania nie zamieszczono kompletu wyników obliczeń ograniczając się jedynie do ich najbardziej istotnej części.

Wartości momentów gnących w fazie sprężystej obliczono z zależności:

$$M_{gspr} = W_x \cdot f_d \quad (2)$$

gdzie:

W_x - wskaźnik wytrzymałości na zginanie przekroju stropnicy,

f_d - wytrzymałość obliczeniowa stali, należy przyjmować z tablicy 2 normy [9] lub też wyznaczyć indywidualnie ze wzoru:

$$f_d = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad (3)$$

gdzie:

f_{yk} - wytrzymałość charakterystyczna stali odpowiadająca wyraźnej lub umownej granicy plastyczności. W przypadku gdy nie prowadzi się odpowiednich badań, można przyjąć z zależności: $f_{yk} = R_{emin}$.

γ_s - współczynnik materiałowy przyjmowany w zakresie:

γ_s - 1.15 dla stali $R_e \leq 355 \text{ MPa}$

γ_s - 1.20 dla stali $355 \leq R_e \leq 460 \text{ MPa}$

γ_s - 1.25 dla stali $460 \leq R_e \leq 590 \text{ MPa}$

Natomiast moment gnący stropnicy na granicy plastyczności obliczono ze wzoru:

$$M_{g \max} = W_x \cdot f_d \cdot \left(m + \frac{R_m}{R_e} \right) \quad (4)$$

gdzie:

m - współczynnik uplastycznienia stali $m = 1.4$,

R_m - specyfikowana przez producenta wytrzymałość stali na rozciąganie,

R_e - specyfikowana przez producenta (normowa) granica plastyczności.

Wartości momentów gnących na granicy sprężystości obliczone za pomocą wzoru (1) z uwzględnieniem współczynników normowych dla różnych gatunków stali używanych w produkcji profili korytkowych stosowanych w obudowach wyrobisk korytarzowych zestawiono w tabelicy 1.

Tablica 1

Momenty gnące na granicy sprężystości dla stali

Oznaczenie profilu	Rodzaj stali	$R_{emin} \cdot 10^4$ kN/m ²	γ_s	$f_d \cdot 10^4$ kN/m ²	$W_x \cdot 10^{-5}$ m ³	M_{gspr} kNm
V-21	St 55	34.00	1.15	29.56	6.13	18.12
V-25	St 55	34.00	1.15	29.56	8.00	23.65
V-29	St 55	34.00	1.15	29.56	9.37	27.70
V-29	St 5	30.00	1.15	26.09	9.37	24.45
V-29	30 GY	32.00	1.15	27.83	9.37	26.08
V-36	38 GŁ	39.75	1.20	33.12	9.37	31.03
V-36	38 GŁ	39.50	1.20	32.92	13.65	44.93
V-36	38 GŁ	39.75	1.20	33.12	13.65	45.21
V-44	38 GŁ	39.75	1.20	33.12	17.68	58.56

Tablica 2

Momenty gnące na granicy plastyczności dla stali

Oznaczenie profilu	Rodzaj stali	$f_d \cdot 10^4$ kN/m ²	$R_m \cdot 10^4$ kN/m ²	$R_{emin} \cdot 10^4$ kN/m ²	m	m_1	$W_s \cdot 10^3$ m ³	M_{g1max} kNm	M_{g2max} kNm	M_{g3max} kNm
V-21	St 55	29.56	55.0	34.0	1.4	1.826	6.13	36.56	44.28	31.25
V-25	St 55	29.56	55.0	34.0	1.4	1.671	8.00	47.71	54.12	40.83
V-29	St 55	29.56	55.0	34.0	1.4	-	9.37	55.88	-	45.48
V-29	St 5	26.09	52.0	32.0	1.4	-	9.37	49.50	-	45.48
V-29	30 GY	27.83	52.0	32.0	1.4	-	9.37	52.80	-	45.48
V-29	38 GŁ	33.12	64.0	39.75	-	1.688	9.37	-	71.32	45.48
V-36	38 GŁ	32.92	63.5	39.50	-	-	13.65	-	-	73.85
V-36	38 GŁ	33.12	64.0	39.75	-	1.823	13.65	-	117.87	73.85
V-44	38 GŁ	33.12	64.0	39.75	1.4	2.357	17.68	117.70	173.74	-
V-44	38 GŁ	32.92	63.5	39.5	1.4	-	17.68	116.85	-	-

M_{g1max} - obliczone ze wzoru 4 z uwzględnieniem współczynnika m

M_{g2max} - obliczone ze wzoru 4 z uwzględnieniem współczynnika m_1

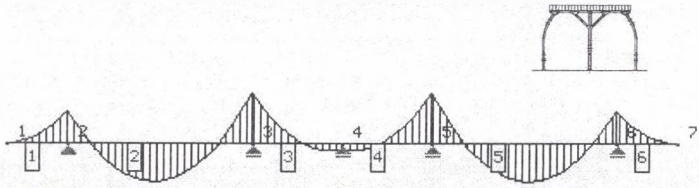
M_{g3max} - określone wg badań GIG [12]

m - współczynnik uplastycznienia materiału wg Schaeferaa

m_1 - współczynnik uplastycznienia materiału określony wg GIG

Natomiast w tablicy 2 zestawiono wartości momentów gnących na granicy plastyczności obliczone za pomocą wzoru (4), w którym uwzględniono współczynnik uplastycznienia wg obowiązujących norm oraz badań GIG dla różnych gatunków stali używanych do produkcji profili korytkowych stosowanych w górnictwie. Posługując się programami [6,8], sporządzono wykresy momentów gnących w stropnicy odrzwi obudów CHPPS-1/1, CHPP-1K, CHPPS-3/1, CHPPS-3/1N i CHPPS-3W, tj. odrzwi, w których stropnica stanowi pojedynczą belkę bez dodatkowych wzmocnień.

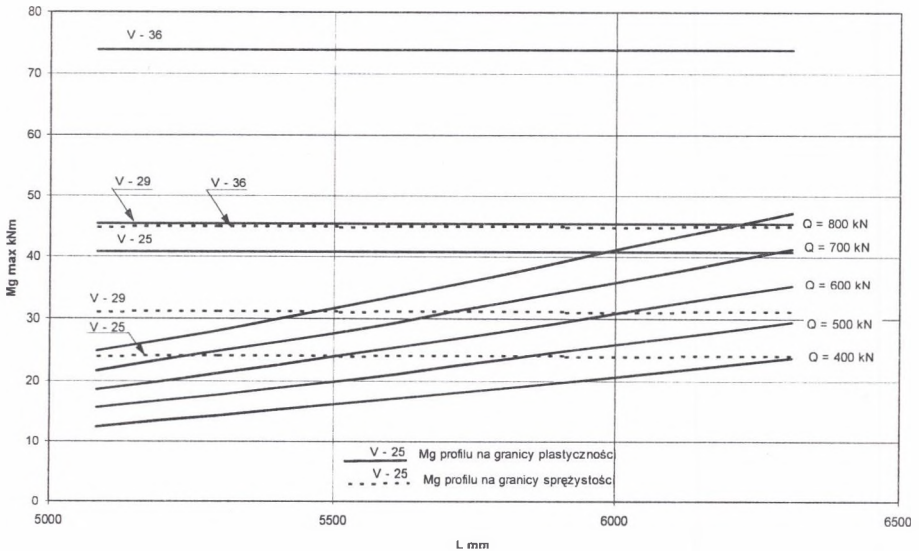
Przykład wykresu przebiegu momentu gnącego w stropnicy odrzwi obudowy CHPS-3/1 przedstawiono na rys. 9. Natomiast maksymalne wartości momentów gnących w stropnicach obudów, jako funkcji jej obciążenia oraz momentów gnących na granicy sprężystości i plastyczności, przedstawiono na kolejnych wykresach rys. 10-14. Wykresy te umożliwiają jednocześnie określenie dopuszczalnej długości stropnic, które gwarantują pracę konstrukcji w granicach sprężystości materiału lub też w przedziale odkształceń plastycznych.



Rys. 9. Wykres momentów gnących w stropnicy obudowy CHPPS-3/1

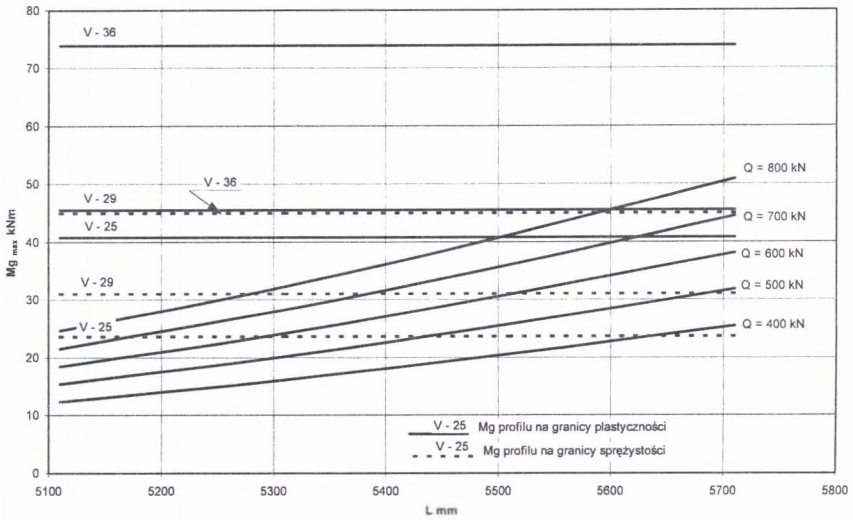
Fig. 9. Diagram of the bending moments in the roof bar of the door frame CHPPS-3/1

Celem ułatwienia prac związanych z jednoznacznym określeniem dopuszczalnych długości stropnic, jak i szerokości odrzwi opracowano, w oparciu o wykresy rys. 10-14, tablice, na podstawie których w sposób dogodny dla praktyki ruchowej można określić rodzaj i szerokość odrzwi dla konkretnych warunków górnico-geologicznych.



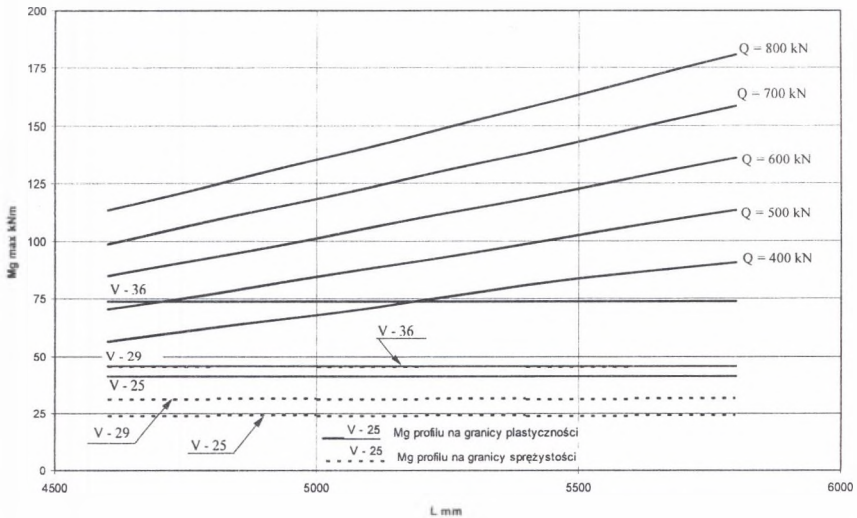
Rys. 10. Wykres momentów gnących maksymalnych $M_{g_{max}}$ obliczonych dla stropnicy obudowy CHPPS-3/1

Fig. 10. Diagram of the maximum bending moments $M_{g_{max}}$ calculated for the roof bar of the door frame CHPPS-3/1



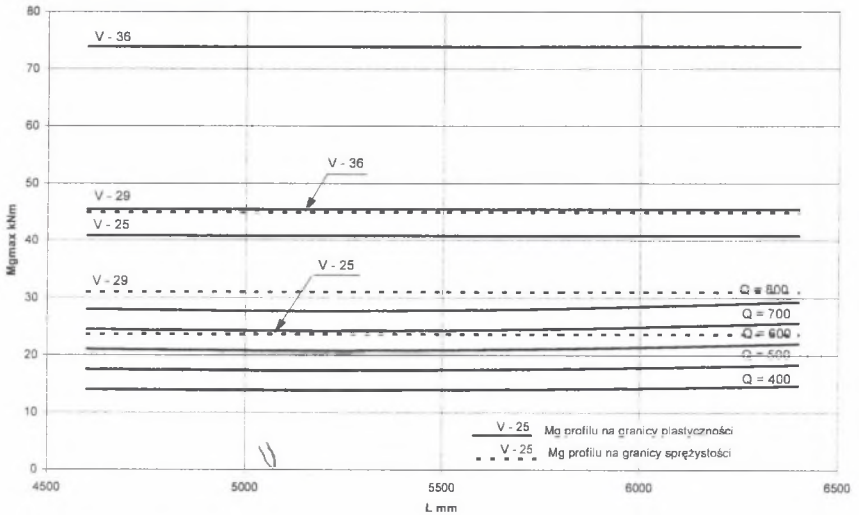
Rys. 11. Wykres momentów gnących maksymalnych $M_{g_{max}}$ obliczonych dla stropnicy obudowy CHPPS-3/1N

Fig. 11. Diagram of the maximum bending moments $M_{g_{max}}$ calculated for the roof -bar of the door frame CHPPS-3/1N



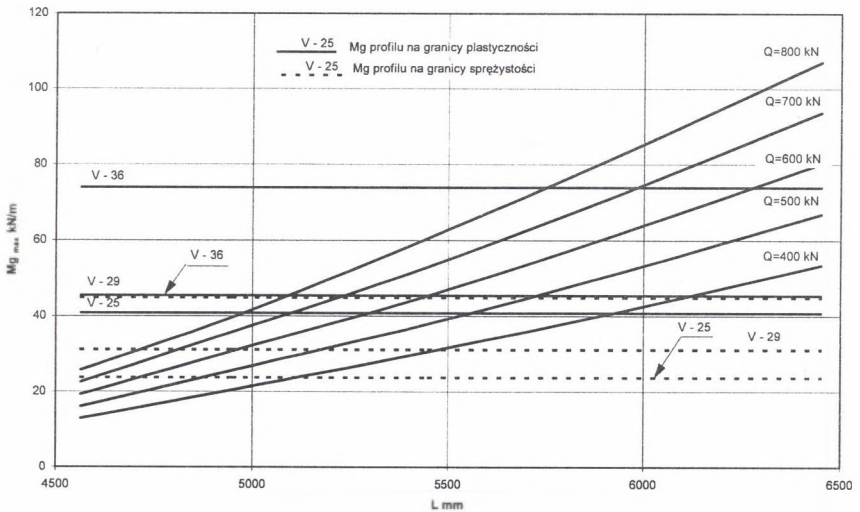
Rys. 12. Wykres momentów gnących maksymalnych $M_{g_{max}}$ obliczonych dla stropnicy obudowy CHPPS-1/1

Fig. 12. Diagram of the maximum bending moments $M_{g_{max}}$ calculated for the roof -bar of the door frame CHPPS-1/1



Rys. 13. Wykres momentów gnących maksymalnych M_{gmax} obliczonych dla stropnicy obudowy CHPPS-1/K

Fig. 13. Diagram of the maximum bending moments M_{gmax} calculated for the roof-bar of the door frame CHPPS-1/K



Rys. 14. Wykres momentów gnących maksymalnych M_{gmax} obliczonych dla stropnicy obudowy CHPPS-3W

Fig. 14. Diagram of the maximum bending moments M_{gmax} calculated for the roof-bar of the door frame CHPPS-3W

Tablica 3

Dopuszczalne długości stropnicy obudowy w zależności od przyjętego profilu.
Dla momentu gnącego na granicy sprężystości $M_{g,spr}$.

Schemat obudowy	Oznaczenie obudowy	Dopuszczalna długość stropnicy L_0 [mm]		
		V - 25	V - 29	V - 36
	CHPPS-3/I	5330	5350	6500
	CHPPS-3/IN	5150	5210	5720
	CHPPS-1/I	-	-	-
	CHPPS-1K	6500	6500	6500
	CHPPS-3W	5150 (4550)	5210 (4660)	5720 (5100)

Uwaga: wartości podane w nawiasach dotyczą odrzwi, dla których przewiduje się obciążenie przekraczające 800 kN na odrzwi.

Tablica 4

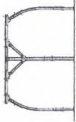
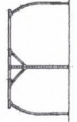


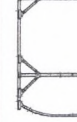
Dopuszczalne długości stropnicy obudowy w zależności od przyjętego profilu.
Dla momentu gnącego na granicy plastyczności $M_{g,pl}$.

Schemat obudowy	Oznaczenie obudowy	Dopuszczalna długość stropnicy L_n [mm]		
		V - 25	V - 29	V - 36
	CHPPS-3/1	6270	6500	6600
	CHPPS-3/1N	5625	5730	6300
	CHPPS-1/1	-	-	4375
	CHPPS-1K	6500	6500	6500
	CHPPS-3W	5625 (4970)	5730 (5100)	6300 (5680)

Uwaga: wartości podane w nawiasach dotyczą drzwi, dla których przewiduje się obciążenie przekraczające 800 kN na odrzwiu.

Tablica 5

Dopuszczalne szerokości odrzwi obudowy w zależności od przyjętego profilu stropnic.
Dla momentu gnącego na granicy sprężystości $M_{g_{pspr}}$

Schemat obudowy	Oznaczenie obudowy	Dopuszczalna szerokość odrzwi S_0 [mm]		
		V - 25	V - 29	V - 36
	CHPPS-3/I	5830	5850	7000
	CHPPS-3/IN	5650	5710	6100
	CHPPS-1/I	-	-	-
	CHPPS-1K	6500	6500	6500
	CHPPS-3W	5350 (4800)	5460 (4910)	5970 (5350)

Uwaga: wartości podane w nawiasach dotyczą odrzwi, dla których przewiduje się obciążenie przekraczające 800 kN na odrzwiu.

Tablica 6

Dopuszczalne szerokości odrzwi obudowy w zależności od przyjętego profilu stropnic.
Dla momentu gnącego na granicy plastyczności M_{gpl} .

Schemat obudowy	Oznaczenie obudowy	Dopuszczalna szerokość odrzwi S_0 [mm]		
		V - 25	V - 29	V - 36
	CHPPS-3/I	6700	7000	7100
	CHPPS-3/IN	6100	6200	6800
	CHPPS-1/I	-	-	4375
	CHPPS-1K	6500	6500	6500
	CHPPS-3W	5900 (5600)	6000 (5350)	6550 (5950)

Uwaga: wartości podane w nawiasach dotyczą odrzwi, dla których przewiduje się obciążenie przekraczające 800 kN na odrzwiu.

5. Uwagi końcowe

Wyniki przeprowadzonych badań stanowiskowych, w skromnym zakresie zaprezentowane w opracowaniu, oraz wykonane obliczenia wytrzymałościowe potwierdzają przydatność obudów odrzwiowych typu CHPPS jako zabezpieczenie wyrobisk przygotowawczych. Mając na uwadze dużą podporność i podatność odrzwi oraz możliwość wykonywania w granicach znacznych szerokości (tablica 5 i 6) powinny zapewniać swobodę manewrowania w trakcie transportu materiałów i odstawy urobku, a w szczególności w trakcie uzbrojenia przecinek ścianowych w obudowę zmechanizowaną.

Z przeprowadzonych obliczeń wytrzymałościowych określających dopuszczalne szerokości wyrobisk zabezpieczonych obudową CHPPS, które dokonano w dwóch wariantach z uwzględnieniem pracy stropnicy w granicach sprężystości materiału lub też w granicach odkształceń plastycznych, umożliwiają wysunięcie poważnego wniosku natury ruchowej, bowiem dają użytkownikowi obudowy możliwości świadomego wyboru:

- zakładając pracę stropnicy w granicach sprężystości materiału obudowy, po wyrobieniu jej elementy będą się nadawały do powtórnego wykorzystania,
- zakładając natomiast pracę stropnic obudowy w granicach odkształceń plastycznych obudowa po wyrobieniu przed powtórną zabudową może wymagać wymiany lub regeneracji stropnic.

Literatura

1. Chudek M., Pach A.: Obudowa przegubowa dla chodników przyścianowych i przecinek ścianowych. Budownictwo Górnicze i Tunelowe 3/1996.
2. Chudek M., Pach A., Michałek M.: Ocena przydatności wzmocnionej obudowy prostokątnej z narożami łukowymi dla wyrobisk przygotowawczych. Prace Komisji Górniczo - Geodezyjnych PAN s. Górnictwo nr 29/1992.
3. Chudek M., Pach A.: Doświadczenia dołowe z pracy wysokopodporowej obudowy chodnikowej w KWK Halemba. Zeszyty Naukowe Pol. Śl. s. Górnictwo, Gliwice 1987.

4. Pach A., Michałek M., Konior J., Stanisiz M.: Nośność obudowy CHPPS-2 w świetle badań laboratoryjnych. Zeszyty Naukowe Pol. Śl. s. Górnictwo, Gliwice 1994.
5. Chudek M., Szczepaniak Z., Hyliński H., Pach A.: Wzmocniona obudowa prostokątna wyrobisk korytarzowych. Budownictwo Węglowe. Projekty - Problemy. 5/1985.
6. Grajek K.: PRO-MES 4.3. - przewodnik po systemie. Gliwice 1996.
7. Praca zbiorowa: Doskonalenie systemów ochrony wyrobisk korytarzowych w warunkach krytycznych stanów naprężeniowo-deformacyjnych. Problem resortowy MGIE nr 119. Prace Naukowo-Badawcze Instytutu Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni Politechniki Śląskiej w Gliwicach, 1983 -1985.
8. Huta Łąbędy: Obudowy stalowe górniczych wyrobisk chodnikowych katalog.
9. Podgórski K. - Podręcznik użytkownika programu Pret-r2 wersja 2.0, Lublin 1994.
10. Rułka K i inni: Monografia - Przegląd i kierunki rozwoju obudowy wyrobisk korytarzowych i komorowych cz. III. Stalowe obudowy odrzwiowe dla wyrobisk korytarzowych i komorowych. Katowice 1996. Komunikat GIG, nr 811.
11. Rułka K.: Obudowy podporowe i podporowe przykotwione dla wyrobisk z płaskim stropem. Budownictwo Podziemne. Projekty - Problemy. 8/1991.
12. Pacześniowski K.: Analityczno-empiryczna metoda wyznaczania rzeczywistej nośności odrzwi obudowy ŁP. Katowice 1993. Komunikat GIG nr 781.
13. PN-H-93441-1 - „Kształtowniki stalowe walcowane na gorąco dla górnictwa. Kształtowniki typu V. Wymiary.”

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Kazimierz Rułka

Wpłynęło do Redakcji 5.11.1997 r.

Abstract

After short information about construction of CHPPS lining, have been shown selected results of the lining's prototypes laboratory testing, which lie at the foundation of determining the supportability of the single door frames CHPPS.

In the next part of the paper, connected with theoretical research, have been shown foredesigns for the used strenght calculation method, chosen diagrams of the bending moments in the roof of the door frames and the diagrams of the calculated maximum bending moments volumes in the roof of the door frame CHPPS.

Using the worked out diagrams of the bending moments for various volumes of the load effected on the lining elaborated tables determining volumes of the maximum width of the door frame in dependance of foredesigned conditions of work of the lining.

The strenght calculations determining maximum width of the mining works reinforced by the CHPPS lining have been done for two cases as follows. First case predicts work of the roof of the door frame in elasticity boundary of the material, second case work in plasticity boundary of the material. Have been shown conclusions which gives user of the lining the opportunity of making conscious selection.

- after working in elasticity boundary - the elements of the lining can be reuse,
- after working in plasticity boundary - before reuse, the lining must be replaced for new one or to be regenerate.