

Tadeusz DZIURA, Antoni KOT,
Jan MERTAS, Krzysztof OPAŁKA

WYZNACZANIE FILARÓW OCHRONNYCH DLA SZYBIKÓW ŚLEPYCH W PRAKTYCE RUCHOWEJ KOPALŃ

Streszczenie. "Zasady wyznaczania filarów ochronnych dla obiektów powierzchniowych i podziemnych w obszarach górniczych kopalń węgla kamiennego" obowiązujące od 1986 roku w zakresie szybków ślepych wymagają uzupełnienia lub dodatkowego komentarza ze względu na specyfikę pracy i położenie w przestrzeni górotworu. Proponuje się, aby pas ochronny na nadszymbiu szybika odmierzać od obrysów wyrobisk integralnie związanych z szybikiem i wymagających szczególnej ochrony. Wnioskuje się również, aby w przypadku lokalizacji ważnych wyrobisk korytarzowych i komór na podszymbiu (np. komora maszyny wyciągowej) lub na innym pośrednim poziomie, sprawdzać czy obrys wyznaczonego filara ochronnego dla szybika jest większy od obrysu filara ochronnego dla tych ważnych obiektów, określonego wzorami na filar ochronny dla wyrobisk górniczych. Należy wyznaczać filar ochronny zapewniający bezpieczne funkcjonowanie nie tylko szybika, rury szybowej, ale i obiektów z nim integralnie związanych.

W pokładzie zalegającym nad szybikiem autorzy proponują wyznaczyć filar w przypadku jego zalegania w odległości nie większej od $d = 30 + \sqrt{H \cdot g}$, a tworzącą stożka filara prowadzić po obrysie pasa ochronnego pod kątem 65° .

Rysunki i przykład praktyczny wyjaśniają proponowany przez autorów sposób uzupełnienia "Zasad...".

1. WPROWADZENIE

Filary ochronne z ich definicji "[...]" ustanawia się przede wszystkim w przypadkach, gdy przewidywane wielkości odkształceń spowodowanych robotami górniczymi przekraczając wielkości odkształceń dopuszczalnych dla chronionych obiektów "[...]" (Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z 18 kwietnia 1963 r. w sprawie górniczych filarów ochronnych, Dz.U. nr 18, poz. 98, §1 i 2). Z uwagi na swoje funkcje i znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia robót górniczych praktycznie dla każdego szybu czy szybika wyznacza się filar ochronny.

Z uwagi na położenie szybków ślepych w przestrzeni złoża, zagadnienie ich ochrony jest bardziej złożonym od ochrony szybów. W przypadkach ochrony szybów profilaktyka budowlana obiektów przyszybowych na powierzchni jest znacznie łatwiejsza niż w przypadkach szybków, gdyż te obiekty są wewnątrz górotworu.

Bardziej złożony jest również problem prognozowania i oceny wpływów eksploatacji górniczej na szybik ślepy. Wpływy eksploatacji mogą bowiem oddziaływać na obudowę i urządzenia integralnie związane z pracą szybika również od góry. Brak pełnego rozeznania mechanizmu deformacji górotworu bezpośrednio nad i w bliskiej odległości nad prowadzoną eksploatacją, a rozeznanie to jest niewielkie w przypadkach deformacji górotworu pod prowadzoną eksploatacją górniczą.

Doświadczenia ruchowe wykazały, że w szybikach ślepych w skutek prowadzonych eksploatacji górniczych często tylko pozafilarowych występują różnego rodzaju uszkodzenia utrudniające bezawaryjną ich pracę. Są to:

- spękania, wybrzuszenia i odspojenia w obudowie rury szybowej; wlotach szybowych, lunecie linowej, głowicy i komorach przyszybowych,
- wychylenia wałów maszyny wyciągowej i kół linowych, zmiany elementów katowych, takich jak osi ciągnięcia i kątów tarcia,
- deformacje dźwigarów, kabli, rurociągów i przewodników,
- spękania i odspojenia obudowy, zaciskanie obudowy, wypiętrzenia spagu nad i podszybia, a co za tym idzie, szyn, pomostów wahadłowych, zmniejszanie gabarytów piwnic przyszybowych, itp.

Wszystkie wyżej wymienione uszkodzenia, jak już wcześniej podkreślano, są trudne do przewidzenia i w związku z tym trudne jest wykonanie zabezpieczeń tak obudowy, jak i urządzeń wyciągowych.

Wyżej przedstawione fakty skłoniły autorów do głębszej analizy zasad wyznaczania filarów ochronnych dla szybików ślepych i zaproponowania ich uzupełnień w celu zapewnienia bezawaryjnej pracy szybika i obiektów integralnie z nim związanych.

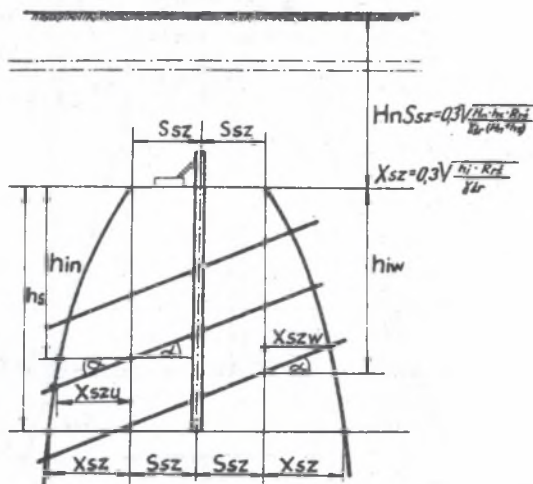
2. WYZNACZANIE FILARÓW OCHRONNYCH WG AKTUALNIE OBOWIAZUJĄCYCH ZASAD

Aktualnie w przemyśle węgla kamiennego do wyznaczania filarów ochronnych dla obiektów podziemnych, w tym szybików, obowiązuje wprowadzone w roku 1906 Zarządzenie Nr 4 Ministra Górnictwa i Energetyki "Zasady wyznaczania filarów ochronnych dla obiektów przemysłowych powierzchniowych i podziemnych w obszarach górniczych kopalń węgla kamiennego" (punkt 3.1, rys. 4 "Zasad...").

Wyznaczenie filara ochronnego wg "Zasad..." polega na:

- ustaleniu granic pasa ochronnego " S_{SZ} " w poziomie nadszybia,
- wyznaczenie promieni filara ochronnego " X_{SZ} " w poszczególnych pokładach węgla (w przypadku nachylenia pokładów większym od 10° promienie filara ochronnego oblicza się osobno od strony wzniosu i upadu pokładów w kilku przekrojach).

Następnie od osi szybika (rys. 1) odmierza się wielkości pasa ochronnego. Od krawędzi pasa ochronnego prowadzi się linie pionowe i w miejscach przecięcia się tych linii z pokładami węgla odmierza się promienie filara ochronnego, które wyznaczają granice filara ochronnego w poszczególnych pokładach. "Zasady..." nie określają sposobu uwzględnienia konieczności ochrony obiektów przyszybikowych oraz sposobu wyznaczania filara ochronnego w pokładach wyżej zalegających.



Rys. 1. Wyznaczanie filara ochronnego dla szybika według "Zasad wyznaczania filarów ochronnych..."

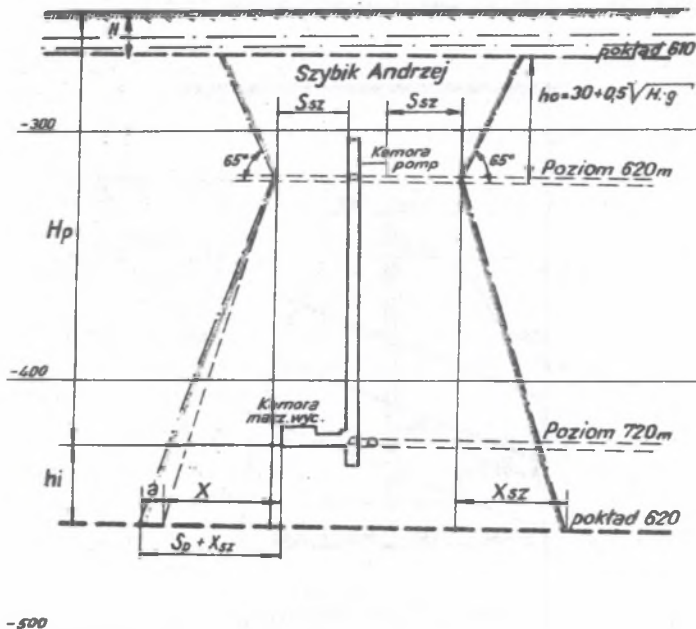
Fig. 1. Determination of the protecting pillar for staple acc. to "The principles of determining the protecting pillars..."

3. ANALIZA PROBLEMU WYZNACZANIA FILARÓW OCHRONNYCH DLA SZYBIKÓW ŚLEPYCH

Jak już zaznaczono, wyznaczone ściśle wg aktualnie obowiązujących "Zasad..." filary ochronne dla szybików nie zapewniają pełnej ich ochrony. Dotyczy to w szczególności ochrony wyrobisk i urządzeń przyszybikowych, przede wszystkim zaś komory maszyny wyciągowej i lunety linowej. Są one integralną częścią szybika. Bezawaryjna ich praca jest gwarancją bezpiecznej pracy szybika.

Obliczony pas ochronny z reguły obejmuje swym zasięgiem komory maszyny wyciągowej (na nadszybiu), jednak wielkość filara od strony komory jest, zdaniem autorów, za mała, aby w pełni chronił on maszynę wyciągową. Przy ustalaniu wielkości pasa ochronnego powinno się go wyznaczać od zewnętrz-

nej krawędzi komory, podobnie jak w przypadku wyznaczania filarów ochronnych dla obiektów powierzchniowych, gdzie wielkość pasa ochronnego odmierza się od granic terenu chronionego. W przypadku gdy nie ma w danym przekroju innych obiektów górniczych, pas ochronny powinno odmierzać się od zewnętrznej krawędzi obudowy rury szybowej, a nie od osi szybika, jak to nakazują "Zasady wyznaczania filarów ochronnych..." (rys. 2).



Rys. 2. Uzupełnienie zasad wyznaczania filara ochronnego dla szybika proponowane przez autorów

Fig. 2. Supplements for the principles of determining the protecting pillar of a small shaft suggested by the authors

Przeanalizowania wymagają przypadki, gdy komora maszyny wyciągowej lub inne integralnie związane z szybikiem komory zlokalizowane są na poziomie podszybia.

W tych przypadkach należy sprawdzić, czy odległość pomiędzy zewnętrznym obrysem komory odrzutowanym pionowo do pokładu a granicą filara ochronnego dla szybika "x" jest większa od szerokości filara ochronnego wyznaczonego dla komory w pokładzie " $S_p + X_{SZ}$ ", czyli:

$$X \geq S_p + X_{SZ}$$

wówczas za granicę przyjmujemy filar wyznaczony dla szybika. Jeżeli równość jest niespełniona, należy powiększyć granice filara dla szybika o wartość:

$$a = (S_p + X_{sz}) - x$$

obliczoną dla każdego pokładu, w którym wyznacza się filar. Łącząc wyznaczone punkty otrzymamy ostateczną granicę filara ochronnego dla szybika i komory.

Kolejnym bardzo ważnym problemem jest pełne zabezpieczenie głowicy szybika przed wpływami nadległych eksploatacji górniczych. Z doświadczeń ruchowych autorów wynika, że wpływ tu ma istotne znaczenie na odległość do 30 - 60 m. Dlatego proponuje się wyznaczać filary ochronne w pokładach nadległych w przypadku ich załęgania w odległości nie większej od wartości h_0 określonej przybliżonym wzorem:

$$h_0 = 30 + 0,5 \sqrt{H \cdot g} \quad (\text{m})$$

gdzie:

H - głębokość załęgania pokładu,
g - grubość tego pokładu w metrach.

Proponuje się, aby wyznaczenie filara ochronnego w pokładach nadległych, z uwagi na brak ścisłych opracowań problemu, polegało na odmierzeniu od linii pasa ochronnego na nadszybiu krzywej stożkowej pod kątem 65° .

Na rys. 2 pokazano koncepcję uzupełnienia sposobu wyznaczania filarów dla szybików ślepych proponowane przez autorów.

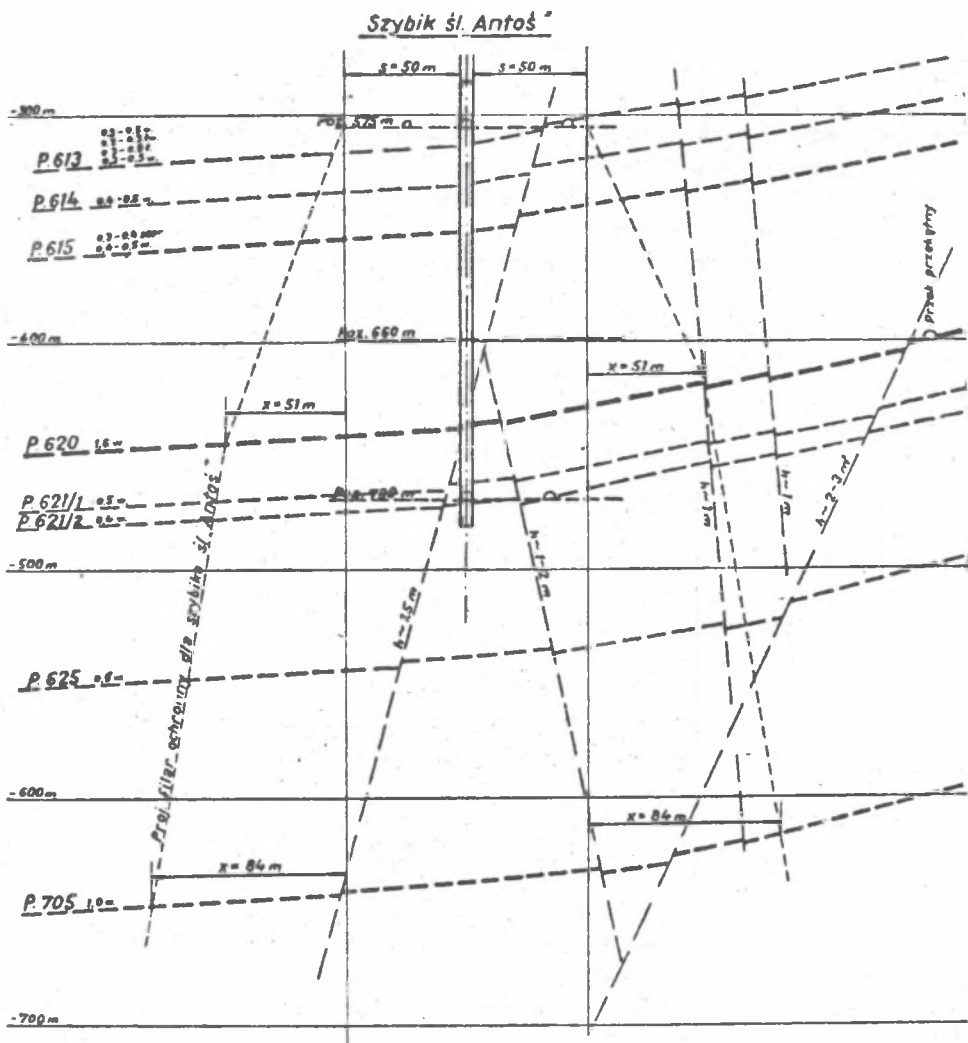
Należy zwrócić uwagę, że wyznaczanie granic filara ochronnego należy rozpocząć od zewnętrznych obrysów wyrobisk integralnie związanych z szybikiem (komora maszyny wyciągowej, stacja pomp itp.). Tam, gdzie nie zlokalizowano komór, pas ochronny powinien być odmierzony od obudowy szybika.

Powyższe uzupełnienia "Zasad..." spowodują zwiększenie partii pokładów objętych filarami ochronnymi. Daje to jednak gwarancję pełniejszej ochrony szybika i wyrobisk przyszybikowych przed ujemnymi wpływami prowadzonych i projektowanych eksploatacji pozafilaryowych.

Poniżej przedstawiono przykład wyznaczania filara ochronnego dla jednego z szybików ślepych. Uzyskał on pozytywną opinię władz górniczych i został zatwierdzony przez okręgowy urząd górniczy.

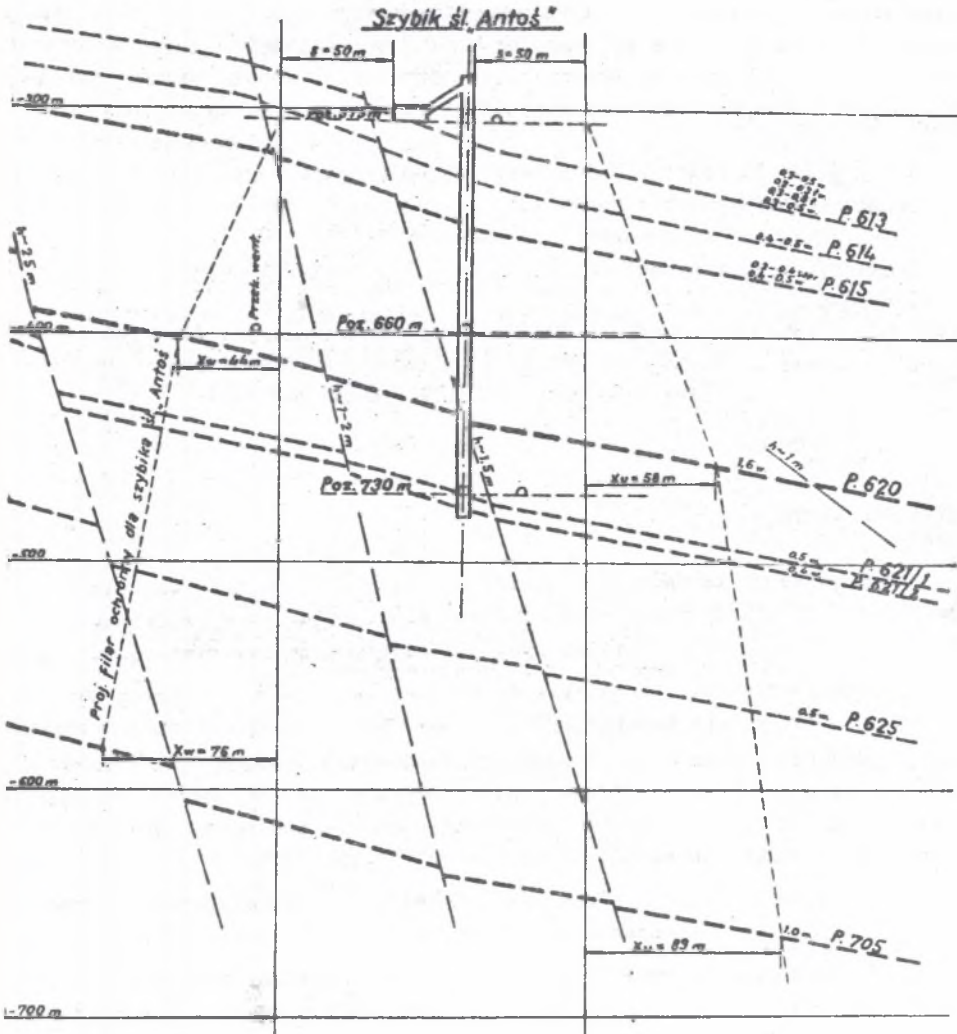
4. PRZYKŁAD WYZNACZENIA FILARA OCHRONNEGO DLA SZYBIKA

Szybik ślepy "Antoś" jest szybikiem wdechowym, zjazdowym, materiałowym i wydobywczym. Całkowita głębokość szybika wynosi 175 m. Zgłębiany został z poziomu 575 m do poziomu 730 m. Przekrój poprzeczny szybika jest kołem o średnicy 4,8 m w świetle obudowy. Obudowę szybika na całej jego długości stanowi mur z cegły o grubości 0,4 m wykonany na zaprawie cementowej.



Rys. 3. Przekrój konstrukcyjny dla wyznaczenia filara ochronnego szybika "Antoś" - po rozciągłości pokładów

Fig. 3. Constructional section for the determining of the protecting pillar for the small shaft "Antoś" - along the strikes of beds



Rys. 4. Przekrój konstrukcyjny dla wyznaczenia filara ochronnego szybika "Antos" - po upadzie pokładów

Fig. 4. Constructional section for the determining of the protecting pillar of "Antos" small shaft - along the dip of beds.

Komora maszyny wyciągowej zlokalizowana jest na południe od szybika na poziomie 575 m. Komora ta połączona jest z głowicą szybika pochyłą luneta. Komora maszyny wyciągowej oraz luneta linowa wykonana jest w obudowie murewej sklepionej. Nad i podszybie wykonane jest w obudowie stalowej poza wlotami, które wykonane są w obudowie murewej.

Z uwagi na odporność na wpływy robót górniczych: komorę maszyny wyciągowej, lunetę linową oraz rurę szybową zaliczono do 2 kategorii odporności.

Szybik ślepy "Antoś" na całej swej długości zgłębiony został w utworach karbońskich, zbudowanych z naprzemianległych warstw łupków i łupków ilastych oraz pokładów węgla warstw porębskich.

Nachylenie warstw wynosi od 10° do 18° . W szybiku nie stwierdzono dopływów wody.

Na rysunkach 3 i 4 pokazano dwa przekroje konstrukcyjne dla wyznaczenia filara ochronnego. Na przekrojach tych wniesiono wielkości pasa ochronnego oraz promienie filara ochronnego łącznie z jego obrysem.

5. PODSUMOWANIE

Podsumowując przedstawione w niniejszym artykule uwagi do aktualnie obowiązujących "Zasad wyznaczania filarów ochronnych..." w części dotyczącej wyznaczania filarów ochronnych dla szybików należy stwierdzić, że:

1. Obiekty-wyrobiska przyszybikowe związane integralnie z pracą szybika, takie jak komora maszyny wyciągowej, luneta linowa, głowica szybika, komora pomp, rozdzielni itp. wymagają takiej samej ochrony, jak rura szybowa szybika. Obowiązujące "Zasady..." nie precyzują sposobu ich ochrony filarem ochronnym. Brak również ustosunkowania się instrukcji do filarów ochronnych w pokładach zalegających nad szybikiem ślepy.

2. Proponowany sposób uzupełnienia "Zasad..." w obowiązującym zarządzeniu, dotyczącym wyznaczania filarów ochronnych, polega na:

- powiększeniu pasa ochronnego na poziomie nadszybia szybika poprzez odmierzenie obliczonej jego wartości od zewnętrznych krawędzi obiektów górniczych integralnie związanych z pracą szybika i od obudowy szybowej szybika,
- na pozostałych poziomach, a szczególnie na podszybiu, kontroli wielkości filara ochronnego dla szybika z wielkością filara ochronnego dla obiektów integralnie związanych z pracą szybika,
- wyznaczeniu filara ochronnego dla głowicy szybika w celu pełnej jej ochrony, w pokładach nadległych nad tą głowicą do wysokości h_0 sposobem podanym w punkcie 3.

3. Uzupełnienie sposobu wyznaczania filarów ochronnych dla szybków o przedstawione w nieniejszym artykule uwagi zapewni, zdaniem autorów, pełną ochronę samego szybika, jak i obiektów przyszybkowych.

~~ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОХРАННЫХ ЦЕЛИКОВ ДЛЯ СЛЕПЫХ
СТВОЛОВ В ПРАКТИКЕ РАБОТЫ ШАХТ~~

Р е з ю м е

"Принципы определения предохранительных целиков для наружных и подземных объектов в зоне каменноугольных шахт" действующие с 1986 года по отношению к гезенкам, требуют пополнения или добавочного комментария по отношению к особенности работы и размещению в пространстве горной породы. Предлагается, чтобы предохранительную полосу в надшахтном отроении измерять от контуров выработок полностью связанных с шурфом и требующим специальной защиты. Предлагается тоже, чтобы в случае размещения важных узких выработок и камер в околоствольном дворе (например камера подъемной машины), или же на другом посредственном уровне, проверять, является ли контур определенного предохранительного целика для гезенка больше контура предохранительного целика для этих важных объектов, выраженного формулами для предохранительного целика для горных выработок. Следует определять предохранительный целик гарантирующий безопасное функционирование не только гезенка, ствольной трубы, но и объектов полностью с ним связанных.

В пласте залегающим над гезенком, авторы предлагают определять целик в случае его залегания на расстоянии не большем чем $d = 30 + \sqrt{H \cdot g}$ а линию образующую конус целика вести по контуру предохранительной полосы под углом 65° .

Чертежи и практический пример объясняют предлагаемый авторами способ пополнения "Принципов...".

DETERMINATION OF PROTECTING PILLARS FOR STAPLES
IN THE MINE OPERATIONAL PRACTICE

S u m m a r y

"The principles of determining the protecting pillars for surface and underground objects in the mining regions of collieries" valid since 1986 for staples, require supplementing or additional annotations on account of the peculiar operation and position in the rock mass space. It is suggested that the protecting belt on the staple shaft ~~top~~ be measured from the neat lines integrally connected with the staple and requiring special protection. It is also inferred that in the case of the

location of dog headings and shaft bottom chambers (e.g., hoisting machine chamber), or at some other intermediate level, one should check whether the neat line of the protecting pillar determined for the staple is greater than the contour of the protecting pillar determined for the staple is greater than the contour of the protecting pillar for those important objects, determined by the formulas for the protecting pillar for mine excavations.

A protecting pillar ensuring the safe functioning of not only the staple, shaft tube, but also of the objects integrally connected with it, should be determined.

In a bed deposited over the staple, the authors propose to determine the pillar in the case of its deposition at a distance not greater than $d = 30 + \sqrt{H \cdot g}$, and the generatrix of the pillar cone to conduct along the neat line of the protective belt at an angle 65° .

Some figures and a practical example explain the method of supplementing "The principles..." suggested by the authors.