

ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

MONOGRAFIA SYSTEMU EKSPLOATACJI

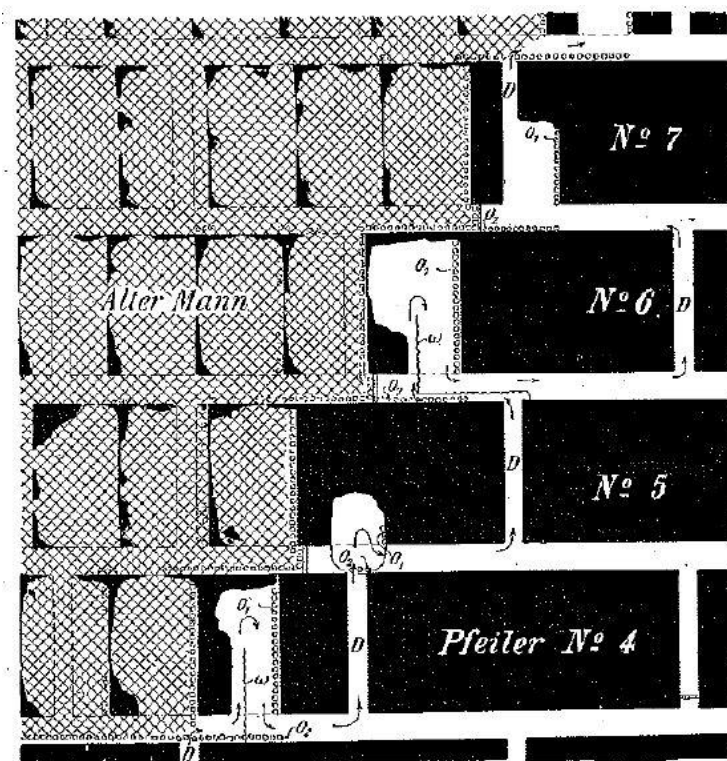
04.09.2025

Koło SITG przy Instytucie Techniki Górniczej KOMAG
Jacek Korski



1. WPROWADZENIE

Pojęcie *Śląskiego Systemu Filarowego* dziś już nieco zapomniane jest pamiątką po systemie podziemnej eksploatacji złóż węgla stosowanym prawdopodobnie tylko w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym [9]. System ten rozwinął się tam w specyficznych warunkach tego zagłębia i tego regionu. Niektórzy autorzy [1] przypisują zasługi powstania tego systemu Fridrichowi Antonowi von Heynitz i Fridrichowi Wilhelmowi von Reden po ich podróżach do Wielkiej Brytanii na przełomie XVIII/XIX i zapoznaniu się z bardzo rozwiniętym technicznie tamtejszym górnictwem węglowym [3]. Jednak w węglowym górnictwie brytyjskim nie stosowano wtedy takiego systemu eksploatacji, choć powszechne były już systemy chodnikowe, zabierkowe i ścianowe.. Śląski system filarowy powstał jako ewolucyjny rozwój wąsko-przodkowych systemów eksploatacji pokładów węgla w lokalnych uwarunkowaniach.



Rys.1. Śląski system filarowy według niemieckiej książki [4].

Podstawowe przyczyny powstania Śląskiego Systemu Filarowego wynikały z warunków górniczo-geologicznych. W Zagłębiu Górnośląskim występowały, między innymi, grube pokłady węgla o niewielkim nachyleniu oraz dość mocnych stropach [6,7]. Dodatkowo, w odróżnieniu od brytyjskiego górnictwa węglowego drewno kopalniane było na Śląsku znacznie bardziej dostępne, ponieważ w Wielkiej Brytanii dużą część lasów wycięto w XVIII wieku na potrzeby budownictwa okrętowego i

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

metalurgii. Prawdopodobnie dlatego system zabierek śląskich nie rozpowszechnił się w innych zagłębiach węglowych, gdzie w ramach podobnego rozwoju powstały inne systemy eksploatacji pokładów węgla, które nie zostały zastosowane w polskich zagłębiach [4]. Stosowano zamiennie wiele nazw tego, śląskiego systemu eksploatacji [8,9] jak:

- System śląski,
- Śląski system filarowy,
- Śląskie filary,
- Śląskie zabierki.
- Krótkie zabierki
- Zabierki filarowe.

W czasie kiedy systemy filarowe były rozpowszechnione w polskim górnictwie węglowym należy przytoczyć definicje stosowanego nazewnictwa [10]:

Filar:

- Calizna zawarta między chodnikami
- Zabierka.

Zabierka:

- Główny rodzaj wybierania węgla systemem filarowym polegający na urabianiu węgla odcinkami o długości równej szerokości filara, przy czym przodek zabierki posuwa się zawsze od calizny w kierunku zrobów.
- wyrobisko powstałe w powyższy sposób.

Gardło – przy wybieraniu zabierek resztki nogi pozostawiana zwykle od strony chodnika.

Okno – otwór przebit w ścianie węglowej pomiędzy wybieraną a już wybraną zabierką.

Należy również podkreślić charakterystyczne cechy zabierkowych (filarowych) systemów eksploatacji pokładów węgla stanowiące zasadniczą różnicę pomiędzy nimi a systemami ścianowymi lub systemami komorowo-filarowymi [11]:

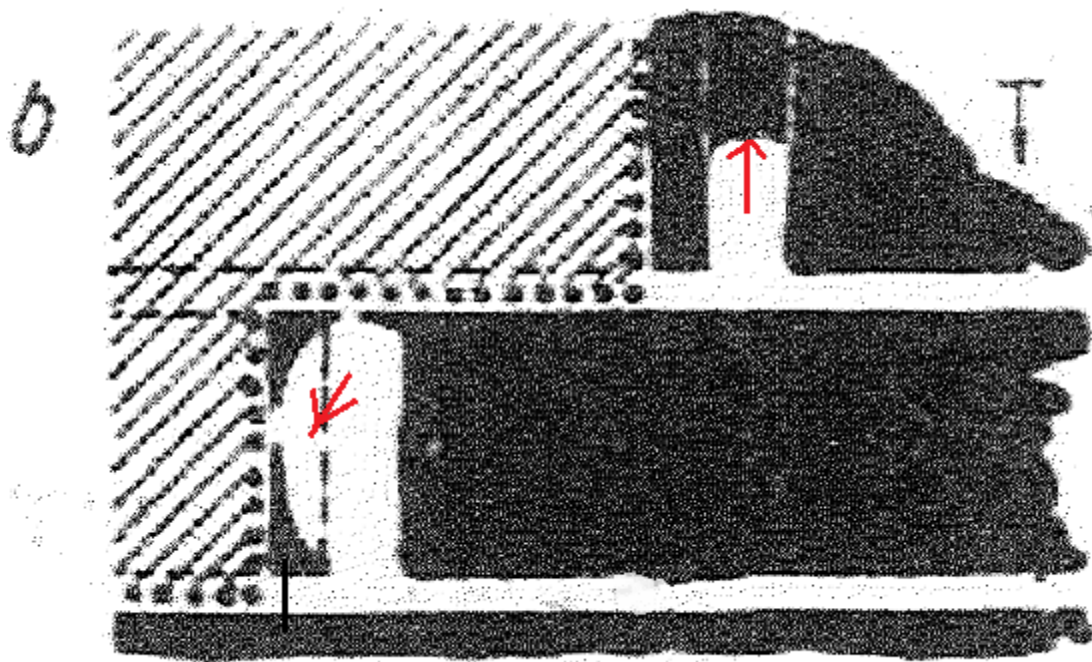
- w systemach zabierkowych kierunek postępu frontu eksploatacji jest zawsze prostopadły do kierunku postępu przodków zabierek (w systemach wybierkowych i ścianowych kierunek postępu frontu eksploatacji jest zgodny z kierunkiem postępu przodka wybierkowego, a w przypadku systemów wybierania komorowo-filarowych zmienny –raz zgodny, raz poprzeczny).

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

- W odróżnieniu od ścianowego systemu wybierania w przypadku przodka zabierkowego jego likwidacja (usunięcie czy przesunięcie obudowy) następuje dopiero po zakończeniu wybierania przodka.

Należy zauważyć, że system śląskich filarów nie był jedynym zabierkowym systemem podziemnej eksploatacji pokładów węgla [12,13]. Typowe systemy zabierkowe można podzielić na [11]:

- System filarowo-zabierkowy czyli krótkie zabierki [9]:



Rys.2. Śląska zabierka wg. W. Budryka [9].

- System długich zabierek

System wybierania długimi zabierkami różnił się w istocie od Śląskich Filarów tylko długością zabierki.

Poza tymi systemami istnieją, które można traktować jako pośrednie pomiędzy typowymi systemami zabierkowymi a innymi. Są wśród nich:

- System ścianowo - zabierkowy
- System wielkich zabierek.

Ze względu na duże zróżnicowanie warunków górniczo-geologicznych, a zwłaszcza grubości (miąższości) pokładów węgla, nachyleń pokładów i wytrzymałości skał stropowych w kopalniach Górnosląskiego Zagłębia Węglowego stosowano w przeszłości szeroką gamę systemów wybierania.

Koło Zakładowe SITG przy Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

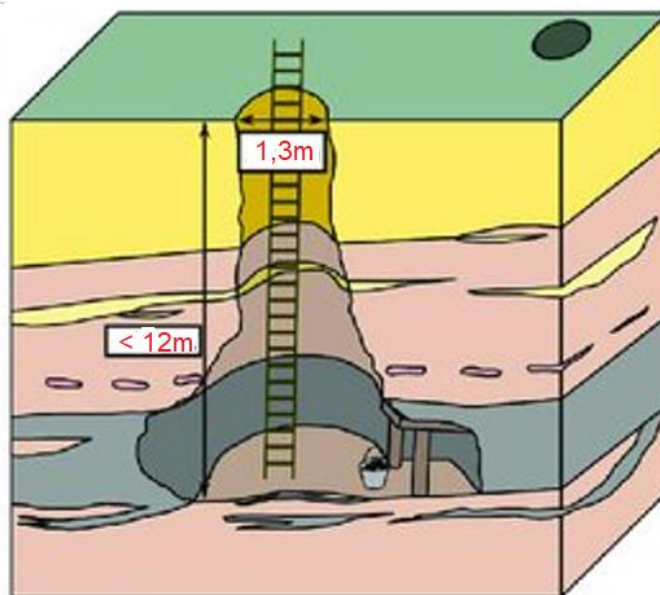
W 1920 roku w kilku kopalniach węgla kamiennego znajdujących się w granicach ówczesnej Polski (jeszcze bez Górnego Śląska) śląski system filarowy (nazywana też odbudową filarową podłużną) stosowano tylko w 3 kopalniach i to obok innych systemów eksploatacji [14].

2. GENEZA ŚLĄSKIEGO SYSTEMU FILAROWEGO

W podziemnym górnictwie węglowym początkowo stosowano wybieranie węgla systemami chodnikowymi z powierzchni – posuwano się w ślad za węglem odsłoniętym na powierzchni terenu na wychodniach pokładu. Systemy chodnikowe z biegiem czasu przekształciły się w różne odmiany zabierek lub systemy komorowo-filarowe, co można prześledzić na przykładzie dawnych kopalń brytyjskich.

2.1. Brytyjski ślad

Węglowe górnictwo w Wielkiej Brytanii przemysłowy rozwój rozpoczęło wcześniej niż na kontynencie europejskim, stąd pewne rozwiązania oparte na doświadczeniach pojawiły się wcześniej niż w kontynentalnych zagłębiach. W miarę sięgania po coraz głębiej zalegające (ale nadal płytko!) zasoby węgla zaczęto drażyć szyby poszukiwacze, w których po znalezieniu pokładu węgla podejmowano wydobycie wokół szybu.



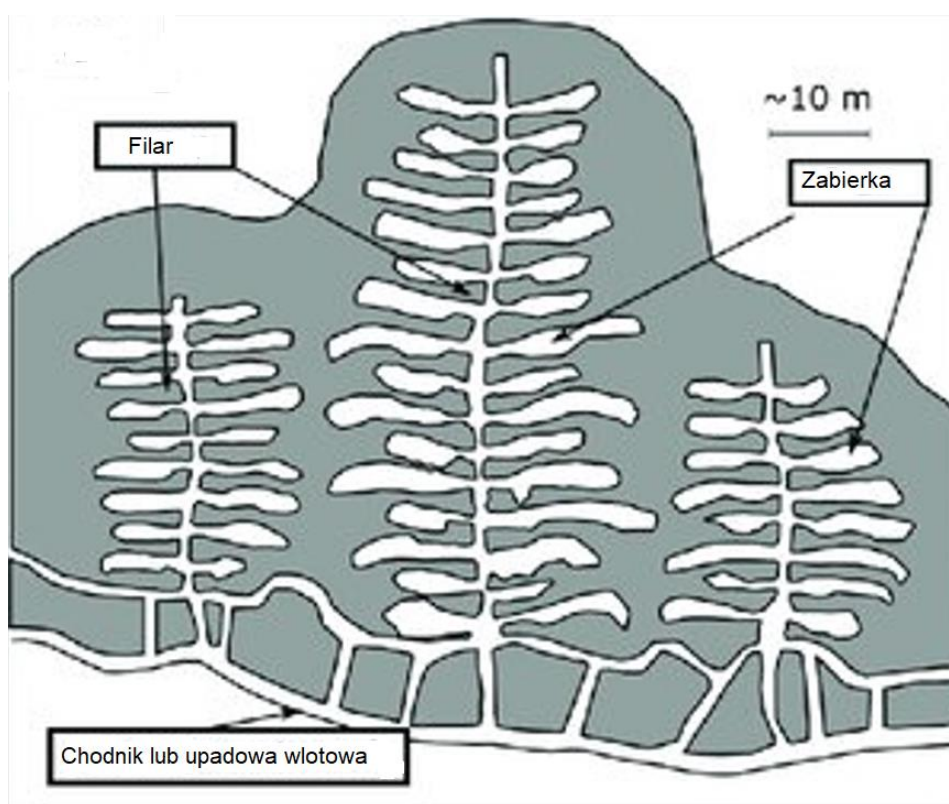
Rys.3. Dzwonowy system wybierania węgla.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Powstałe wyrobisko przyjmowało kształt dzwonu stąd system taki nazywano dzwonowym (Bell Mining) [rys.3]. Z szybu podejmowano czasami kontynuację wydobywania za pomocą chodników.

Tam gdzie szymbami lub wykopami rozpoznano zaleganie pokładu wykonywano wyrobiska pochyle o niewielkim nachyleniu z który pod dotarciu do pokładu rozpoczynano wydobywanie węgla. Pierwsze wyrobiska wybierkowe były to chodniki o niewielkiej szerokości dla utrzymania stateczności stropu tego wyrobiska i uniknięcia stosowania obudowy. Należy zwrócić uwagę, że unikanie stosowania obudowy lub ograniczanie jej stosowania wynikało z faktu, że wymagało to dodatkowej pracy przy jej transporcie i wykonywaniu. Ze względu na duże zapotrzebowanie na drewno w budownictwie okrętowym i, początkowo, w metalurgii drewno było trudno dostępne i drogie. Już pod koniec XIX wieku importowano do Wielkiej Brytanii drewno kopalniane z jej kolonii. Długość chodników wybierkowych wyznaczała w istocie możliwość ich przewietrzania i rzadko przekraczała 10-12 metrów, wydłużenie chodników stało się możliwe po zastosowaniu przegród wentylacyjnych.

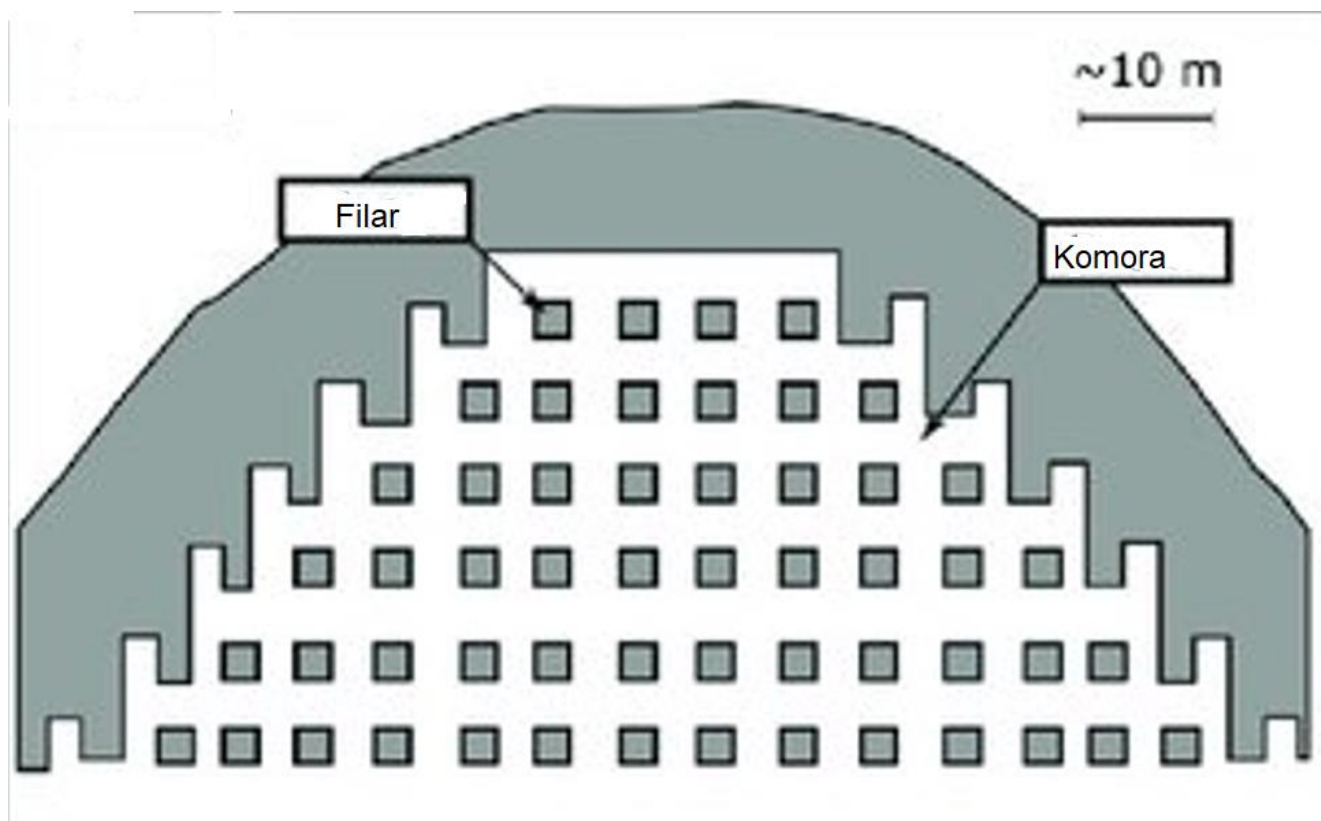
Kolejnym krokiem stało się poszerzanie chodnika wybierkowego przez przybieranie jego ociosów system taki nazwano Stall and Pillar (rys.4).



Rys.4. System ślepych zabierków stosowanych w górnictwie brytyjskim (Stall and Pillar) powstałych z poszerzania chodników wybierkowych.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

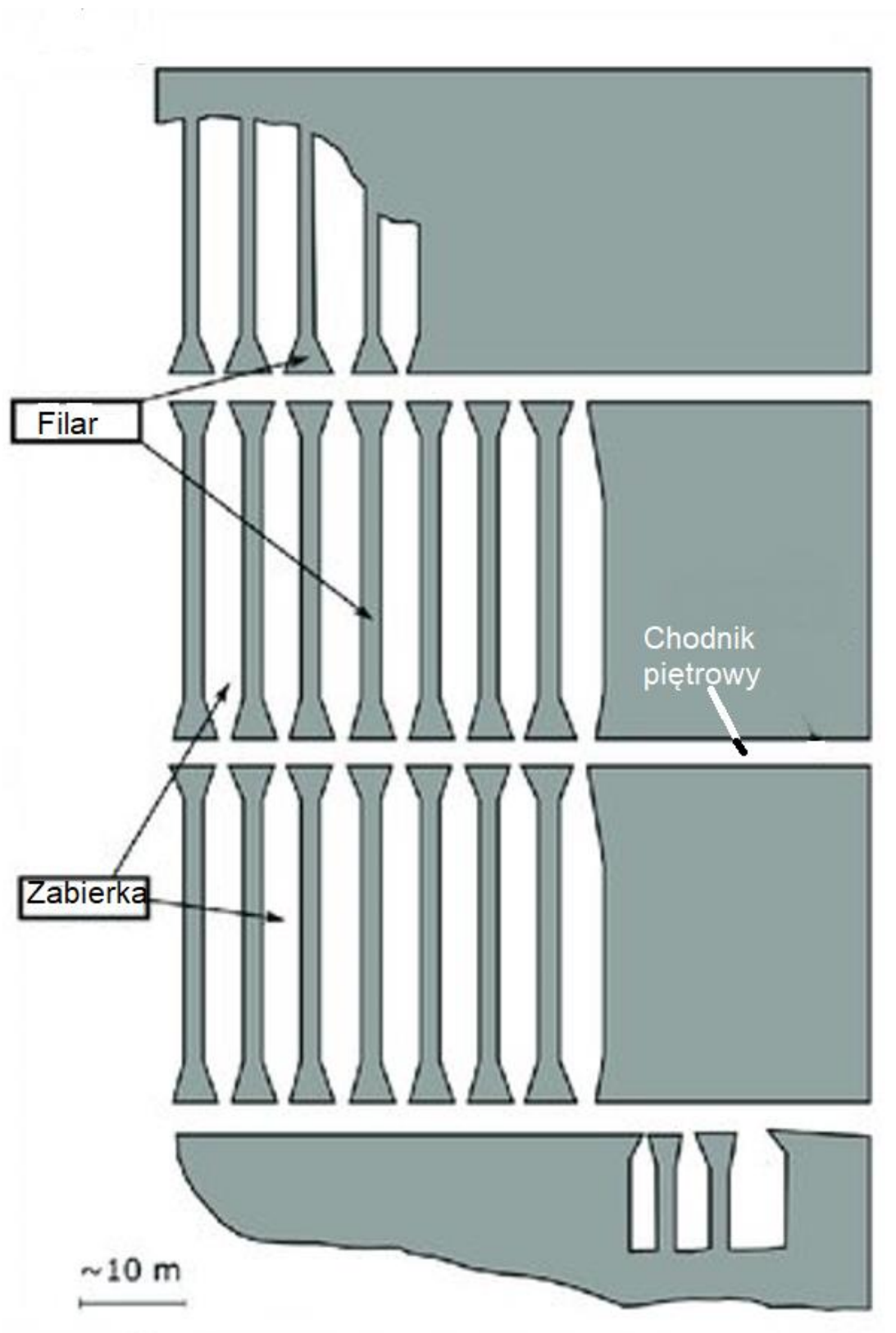
Nadal stosowano oszczędnie obudowę drewnianą w postaci stojaków i, rzadziej krzyży. Zdarzało się, że filary pomiędzy chodnikami wybierkowymi się zawalały i powstałe w ten sposób okna ułatwiały wentylację. Świadome wykorzystanie takiego zjawiska doprowadziło do powstania znanego do dziś systemu komorowo-filarowego, w którym przodki mają zmienny kierunek postępu w stosunku do kierunku postępu frontu eksploatacji. Takie systemy wybierania (rys.5) stosowane są również współcześnie, także w pełni zmechanizowane (Room & Pillar).



Rys.5. Komorowo-filarowy system wybierania węgla.

Zdarzało się także, że wybierane w systemie Stall & Pillar naprzeciw siebie przodki łączyły się czołowo z chodnikami sąsiedniego piętra i wtedy podejmowano poszerzanie chodnika warunkach opływowej wentylacji i jednokierunkowego ruchu osób zajmujących się transportem urobionego węgla (w skrzyniach lub wózkach). Jest to prawdopodobna geneza systemu eksploatacji tzw. długimi zabierkami stosowanego również w śląskich kopalniach (rys. 6.)

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY



Rys.6. Brytyjski system wybierania węgla długimi zabierkami tzw. Bord & Pillar.

Różne systemy wybierania stosowano w brytyjskich kopalniach równolegle co obrazuje mapka wyrobisk starej angielskiej kopalni (rys.7).

Koło Zakładowe SITG przy Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach



Rys.7. Fragment mapy starej kopalni angielskiej.

Nie zachowały się rysunki odpowiadające Śląskim Filarom w górnictwie brytyjskim..

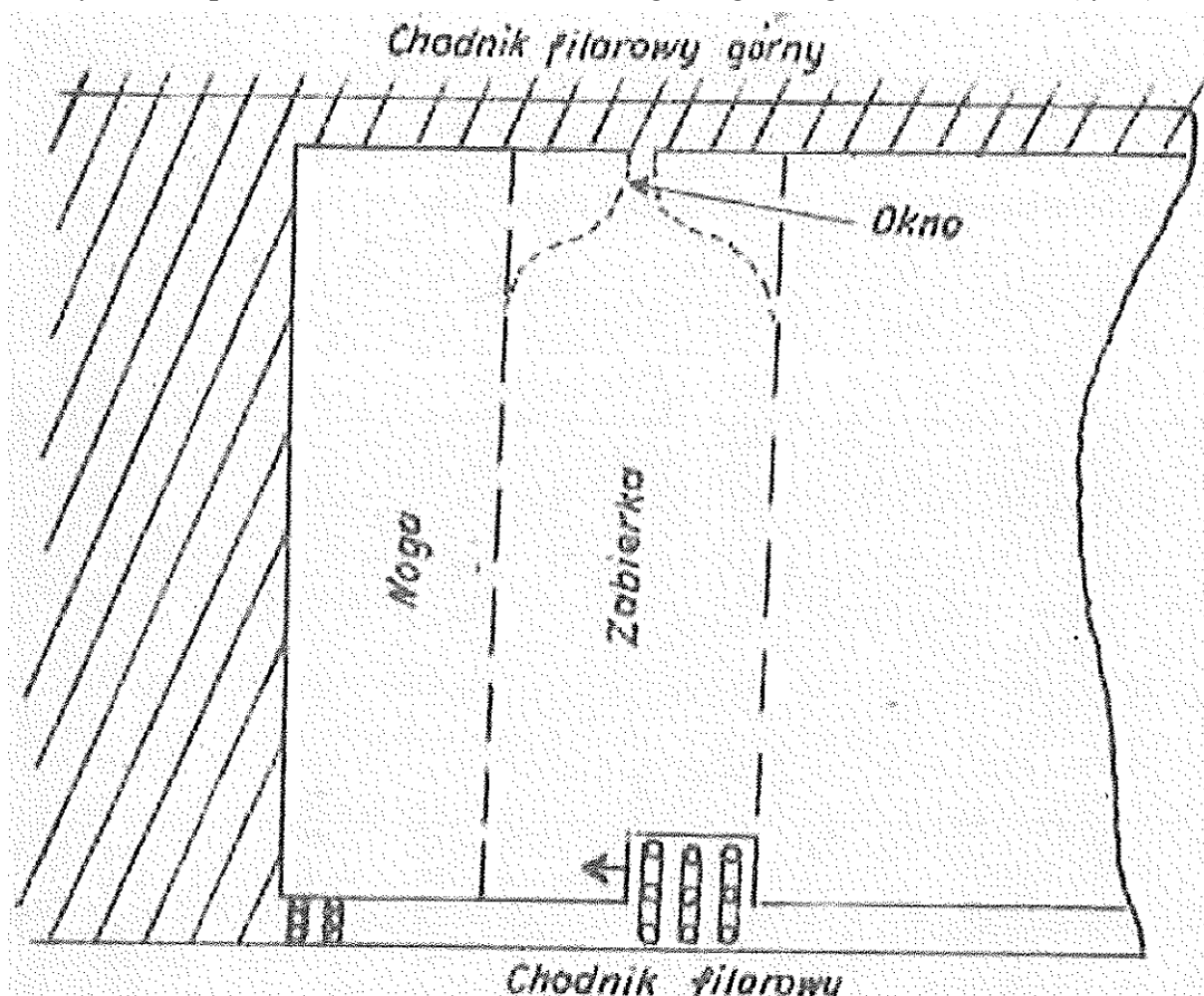
2.2. Śląskie filary - geneza

Śląski system zabierkowy (filarowy) powstał [8, 15] i rozwijał się w kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Rozwijał się, jak wszędzie, z typowych chodnikowych systemów wybierania jako sposób eksploatacji grubych pokładów węgla (powyżej 4 metrów miąższości). Początkowo wybierano takie pokłady szerokimi chodnikami o wymiarach poprzecznych nawet 6 x 6 metra. Takie przodki były bardzo produktywne, ale niestety często się zawały. Było to szczególnie częste na skrzyżowaniach chodników. Dla ograniczenia ryzyka zawału zaczęto drażyć z poprzedzających wyrobisk (chodniki, pochylnie) węższe chodniki, które po około 6-10 metrach poszerzano i dalej prowadzono już jako zabierkę.

W początkach swych system śląski polegał na prowadzeniu szerokich chodników o wymiarach 5 x 5m, a nawet 6 x 6 m. Prowadzenie chodników o tak dużych wymiarach i na całą grubość pokładu miało na celu osiągnięcie dużej wydajności pracy. Szerokie i wysokie chodniki ulegały jednak często zawałom, szczególnie w miejscach skrzyżowania się 2 chodników (chodnika i przecinki lub

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

pochylni). Wobec tego, dla uniknięcia zawałów, zaczęto prowadzić chodniki od pochylni wąskim przekrojem na długość 6 - 10 m, a następnie dopiero szerszym przodkiem. Odległość między chodnikami wynosiła 10 m. Filary między chodnikami były cienkie wobec czego występowały przy szerokich chodnikach trudności wybierania ich i duże straty węgla 30 - 40 % , a nawet 70 - 80 %. W pozostawionym w starych zrobach węgla powstawały pożary. Pożary te oraz trudności wybierania i straty węgla spowodowały zmianę poglądu na racjonalność prowadzenia zbyt szerokich chodników, a pozostawiania cienkich filarów. Zaczęto wobec tego chodniki prowadzić o mniejszych wymiarach 3 x 2 m, lub 2 x 2 m, przyjmując za zasadę, że wybierać należy zabierkami a nie chodnikami. Chodnik otrzymał funkcję wyrobiska służącego do połączenia zabierki z pochylnią w celu dojścia, transportu i przewietrzania. Odstęp między chodnikami został zwiększony do 10 - 20 m. Wybieranie filarów w systemie śląskim odbywa się wąskimi przodkami, o szerokości 5-6m zwanych zabierkami. Od strony zawału pozostawia się czasowo tzw. nogę węglową grubości 3 - 4 m. (rys.8)

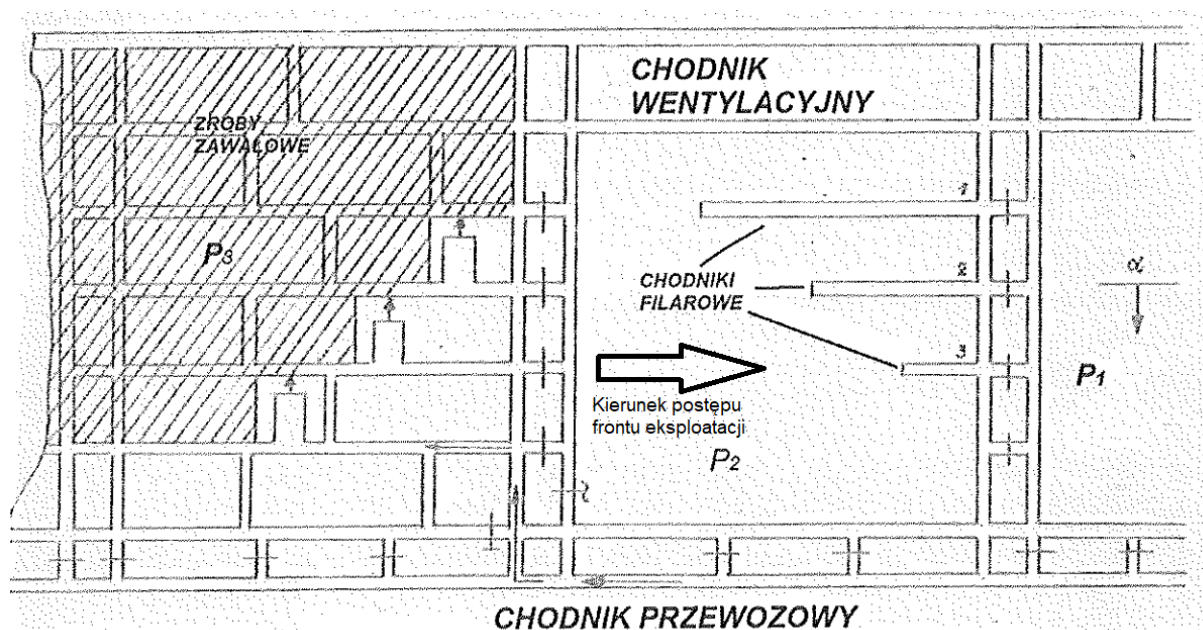


Rys.8. Pojedynczy filar (zabierka) w Śląskim Systemie Filarowym.

2.3. Śląskie filary – opis

System śląski wybierania pokładów grubych [8, 15,16] jest systemem podłużnym filarowo-zabierkowym wybierania pokładów grubych. Stosuje się go do wybierania pokładów grubszych od 4,0 do nawet 9,0 metra grubości. Może być stosowany do wybierania pokładów średnich, szczególnie wtedy, gdy nie można wybierać ich innymi sposobami, ale w tym przypadku opłacalność ekonomiczna jest mniejsza. Obudowę stanowi drewno kopalniane [17].

Roboty przygotowawcze w systemie śląskim obejmują nie tylko główne roboty w postaci chodników piętowych (podstawowych – przewozowych i wentylacyjnych) i pochylni, dzielących pokład na piętra i pola pochylniane, ale też roboty II rzędu, polegające na rozcięciu pól pochylnianych na filary za pomocą chodników filarowych..



Rys. 9. Przygotowanie pola wybierkowego (rozcinka) dla Śląskiego Systemu Filarowego.

Na rysunku powyżej (rys.9) pokazano przygotowanie pokładu do wybierania systemem śląskim przez wykonanie głównych robót przygotowawczych postaci chodników piętowych i pochylni dzielących pokład na piętra i pola pochylniane. Kolejno drążono chodniki filarowe (roboty przygotowawcze II rzędu), które dzieliły pola pomiędzy pochylniami (pola pochylniane) na filary, których prowadzono kolejne zabierki. Na rysunku w polu P_1 wykonano tylko główne roboty przygotowawcze (I-go

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

rzędu) w postaci chodników piętrowych (przewozowego i wentylacyjnego oraz pochylnie. W polu P_2 wykonywane są chodniki filarowe (roboty przygotowawcze II-go rzędu). W polu P_3 prowadzona jest już eksploatacja zabierkami. Dla poprawy warunków przewietrzania chodniki filarowe łączy się ze sobą przecinkami. Wielkość pola pochylnianego (odległość między pochylniami zależy od sposobu prowadzenia eksploatacji (jednoskrzydłowa – w jedną stronę od pochylni lub dwuskrzydłowa – po obu stronach pochylni). Wielkość pola pochylnianego zależała także o zastosowanego sposobu transportu urobku (transport wozami lub odstawa przenośnikami).

Pochylnie drażone były przeważnie w odległości 100-200m. od siebie, Wysokość pochyła piętra czyli odległość między chodnikiem przewozowym a wentylacyjnym przyjmowano jako nieprzekraczającą 100-150m. W przypadku większych pól wybierkowych przyjmowano większe odległości między pochylniami (ok.400m) między którymi wykonywano dodatkowe chodniki rozdzielcze. Z tych chodników prowadzono pochylnie wybierkowe, a z nich chodniki filarowe. Pochylnie prowadzono zawsze jako podwójne (bliźniacze).

Po przygotowaniu (rozcięciu pola pochylnianego) i wykonaniu chodników filarowych wybierano kolejne zabierki rozpoczynając pierwszą z najwyższego chodnika filarowego. Po wybraniu przynajmniej jednej zabierki rozpoczyna się pierwszą zabierkę z kolejnego chodnika filarowego poniżej. Zawsze zabierka w górnym filarze wyprzedzała tę w niższym o szerokość co najmniej jednej zabierki. Dzięki temu uzyskiwano schodowy układ frontu zabierek (front wybierkowy), którego kierunek był przekątny do linii rozciągłości, ale kierunek jego przemieszczania był równoległy do rozciągłości (stąd nazwa system zabierkowy podłużny).

Istotne było utrzymywanie schodowego frontu wzdłuż pewnej linii prostej (linii zawалу) przesuwającej się równomiernie w miarę postępu eksploatacji (wybierania). Miało to duże znaczenie, ponieważ kiedy, wskutek nieprawidłowego wybierania, linia zabierek ma kształt nieregularny to opóźnione zabierki poddawane są zwiększonemu ciśnieniu górotworu. Powodowało to trudności w prowadzeniu robót górniczych i w bezpiecznym prowadzeniu robót.

Wybieranie zabierki rozpoczynano z chodnika filarowego wdzierką do stropu pokładu (czyli na całą jego grubość. Szerokość zabierki wynosiła przeważnie 6m. – wynikało to prawdopodobnie z możliwej do dostarczenia długości drewna kopalnianego [9]. W miejscu, gdzie z chodnika ma być założona zabierka, rozpoczynano się na całej szerokości 5 - 6 m tzw. wdzierkę polegającą, na spuszczeniu węgla znajdującego się nad obudową chodnika i odsłonięciu stropu pokładu (rys.10.).

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

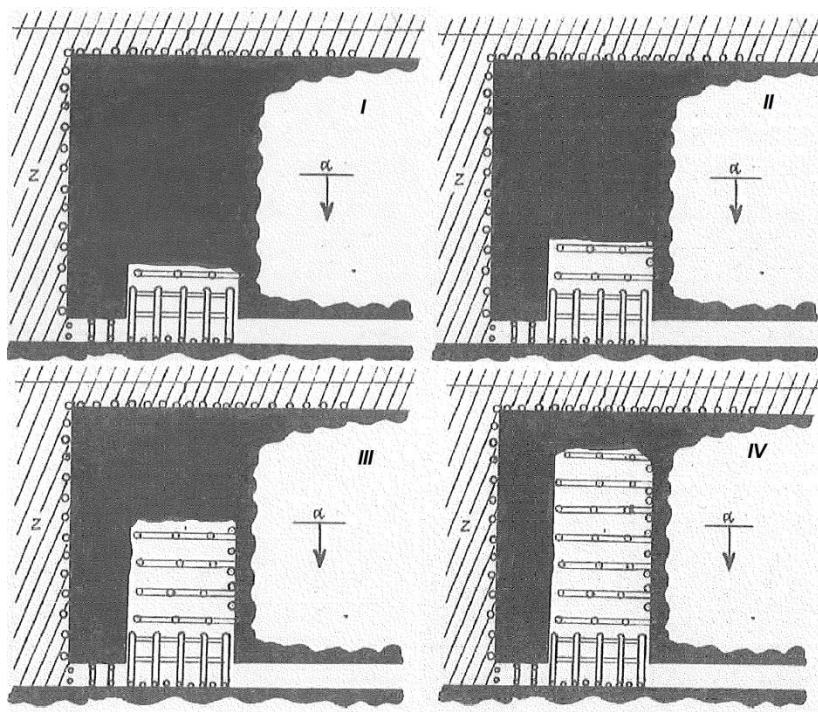
W dobrych warunkach stropowych wykonuje się wdzierkę w ten sposób, że usuwa się obudowę chodnika na szerokość zabierki i poszerzano chodnik w kierunku zabierki. Wiercono otwory strzałowe w górę i odstrzeliwano je. Starano się możliwie szybko zabezpieczyć strop obudową. Gdy strop był słabszy wdzierkę wykonywano nie na całą szerokość zabierki, ale krótszymi odcinkami..



Rys. 10. Wdzierka do zabierki.

Chodnik rozszerza się również do wymiarów 4 - 6 m. Pod stropem pokładu, w miejscu wdzierki, zapina się stropnice na trzech stojakach, idąc w kierunku nogi.

Po wykonaniu wnętrza przystępowano do wybierania filara (zabierki) kolejnymi zabiorami (rys.11).



Rys. 11. Kolejne fazy wybierania śląskiej zabierki.

Urabianie w zabierce prowadzono na całą jej szerokość aż do przebicia okna do zrobów poprzedniego piętra (tzw. górne zawalisko). Pierwotnie urabiano ręcznie,

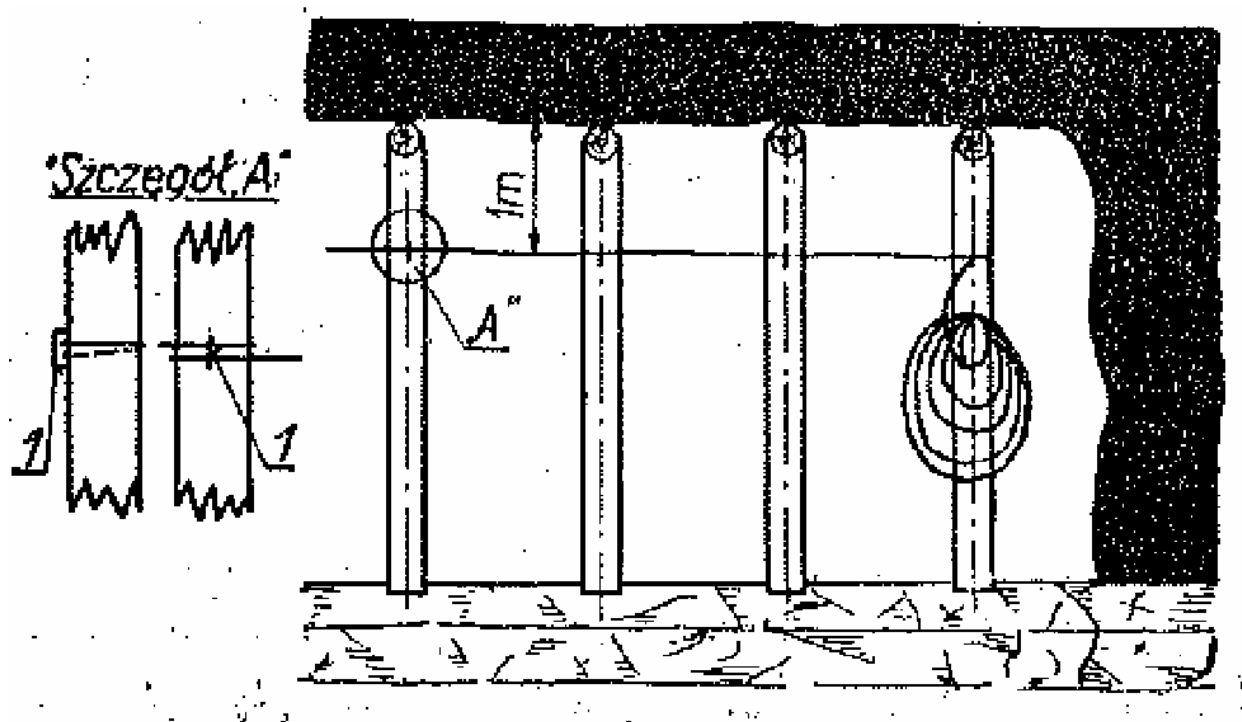
Koło Zakładowe SITG przy Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

podcinając ręcznie caliznę (podwrębiając). Czynność wykonywania wrębu przy spągu wykonywana była kilofem (oskardem) na leżąco. Po upowszechnieniu stosowania materiałów wybuchowych w górnictwie węglowym także rozpoczęto urabianie robotami strzałowymi. Podejmowano próby wykonywania wrębów wrębiarkami dla zmniejszenia zużycia materiałów i zwiększenia wychodu grubych brył węgla,

Po odstrzeleniu i przewietrzeniu przodka tymczasowo podwieszano równoległe do czoła przodka na wysięgnikach drewniane stropnice, pod które, po ręcznym wybraniu węgla zabudowywano 4 stojaki drewniane.

Urobiony węgiel ładowano ręcznie do wózków kopalnianych, które wozacy (inaczej; ciskacze) przepychali do chodnika filarowego i dalej do pochylni. W przypadku wysokich zabierek stojaki były smukłe oraz podatne na wybicie przy uderzeniu. Dlatego stosowano ich wiązanie (rys.).



Rys. 12. Zabezpieczanie stojaków drewnianych przed w zabierce.

Dodatkowo zabierkach wyższych niż 3m wiązano stojak ze stropnicą (rys 13.).

W połowie XIX wieku obsadę przodka zabierki stanowiło 4 ludzi: rębacz, wrębiarz i 2 pomocników.

Jacek Korsi - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY



Rys. 13. Zabezpieczanie stojaka przed wybiciem w wysokiej zabierce.

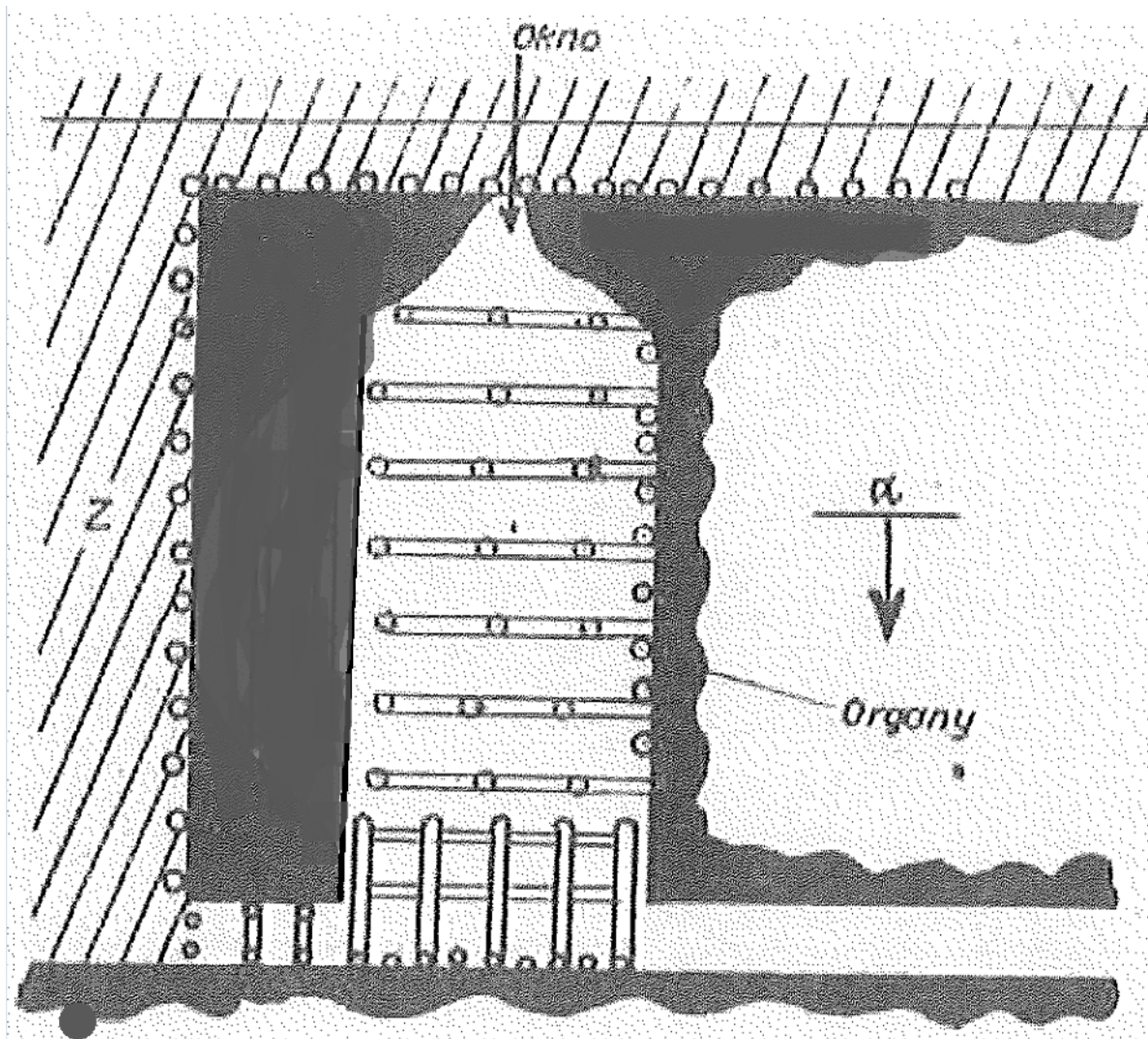
Rozwinięta zabierka stanowiła swoisty „las stojaków”. Istotną sprawą była średnica drewna kopalnianego i jego wilgotność, które wpływały na łatwość operowania. Dlatego preferowano pnie ścięte w sezonie zimowym, a drewno suszono przez leżakowanie pod ziemią. Do wykładki stropu pomiędzy stropnicami stosowano cienkie drewno lub tzw. okorki lub połowice (rys.13)



Rys.14 Las stojaków w zabierce na zdjęciu Maxa Steckela

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Po zbliżeniu się do chodnika filarowego wybranego wcześniej pietra (filara) wykonywano tzw. okno w postaci nieregularnego otworu łączącego zabierkę ze starymi zrobami (rys.).

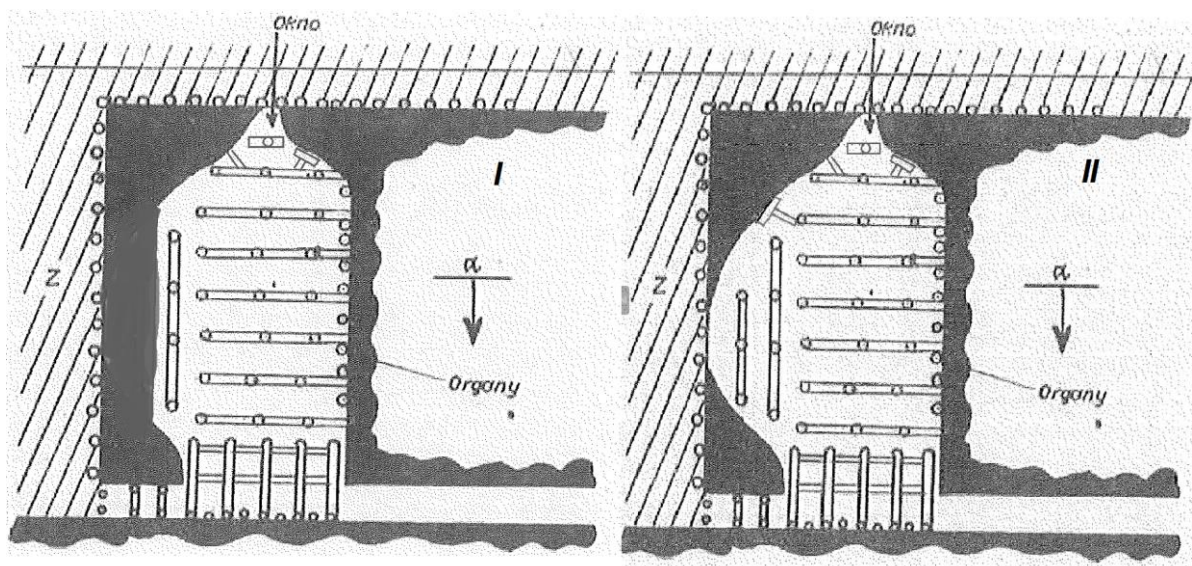


Rys.15. Okno przebite z zabierki..

Odsłonięty strop okna i węglowe ociosy zabezpieczano stojakami i krzyżami, a na ociosie zabierki od strony następnej stawia się stojaki czyli tzw. organy.

Po przebicciu okna do górnego zawaliska przystępowano do wybierania nogi urabiając ją od strony okna w dół (w kierunku wlotu do zabierki). Stosowano tu także obudowę drewnianą odrzwiami równoległymi do nogi (czyli prostopadłe do obudowy zasadniczej części zabierki). Najczęściej całkowite wybranie nogi nie było możliwe (rys.) i pozostawiano tzw. gardło czyli niewybraną część nogi.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY



Rys.16. Fazy wybierania nogi w Śląskim Systemie Filarowym.

Po zakończeniu wybierania zabierki likwidowana była ona przez wyrabowanie (usunięcie) obudowy przez nacinanie stojaków i ich wrywanie np. kołowrotem,. Po wyrabowaniu zabierki na wysokości gardła stawiano zawarcie lub tamę. Drewno nie nadawało się do ponownego wykorzystania, stąd zużycie drewna w systemie śląskich zabierek było bardzo duże i sięgało ok. 45m³/1000t wydobywania.

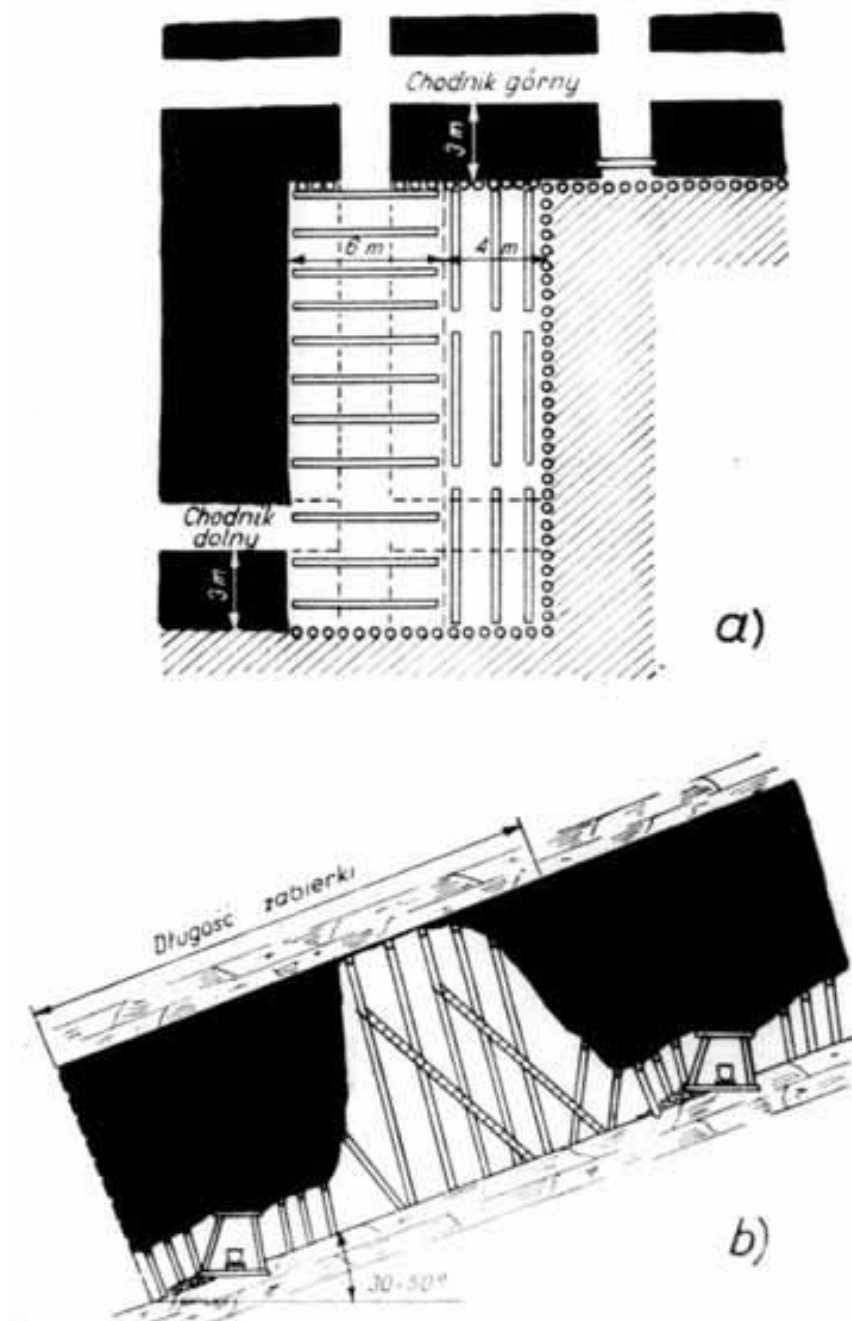
Zabierki były trudne do efektywnego przewietrzania. Pierwotnie dopuszczano odprowadzanie powietrza przez zrobry, ale później zostało to zabronione i konieczne było stosowanie wentylacji lutniowej. Powietrze jednak uciekało do zrobów, co było przyczyną pożarów endogenicznych. Przyczyną było niepełne wybranie nóg i pozostawianie zgniecionego węgla w zrobach..

Odmianą systemu podłużnego był system filarowy poprzeczny z zawalem, w którym zamiast pochylni i chodników filarowych prowadzi się z chodników rozdzielczych co 15-20 metrów dowiecznie, które dzielą pole na filary po wzniosie.

Po okresie szybkiego rozwoju zabierkowych systemów wybierania węgla powstało wiele ich odmian, ale dość szybko okazało się, że ustępują one jednak ścianowym systemom wybierania pod względem produktywności oraz możliwości mechanizacji robót. Wystarczy wskazać, że z chwilą pojawienia się frezujących kombajnów ścianowych udział wydobywania zabierki różnego typu na początku lat 60-tych XX wieku w polskim górnictwie węgla kamiennego. nie przekraczał 10%. Współcześnie jednak w Polsce system chodników zabierkowych jest stosowany w prywatnych kopalniach węgla kamiennego jak zabrzański Siltech lub Eko-Plus.

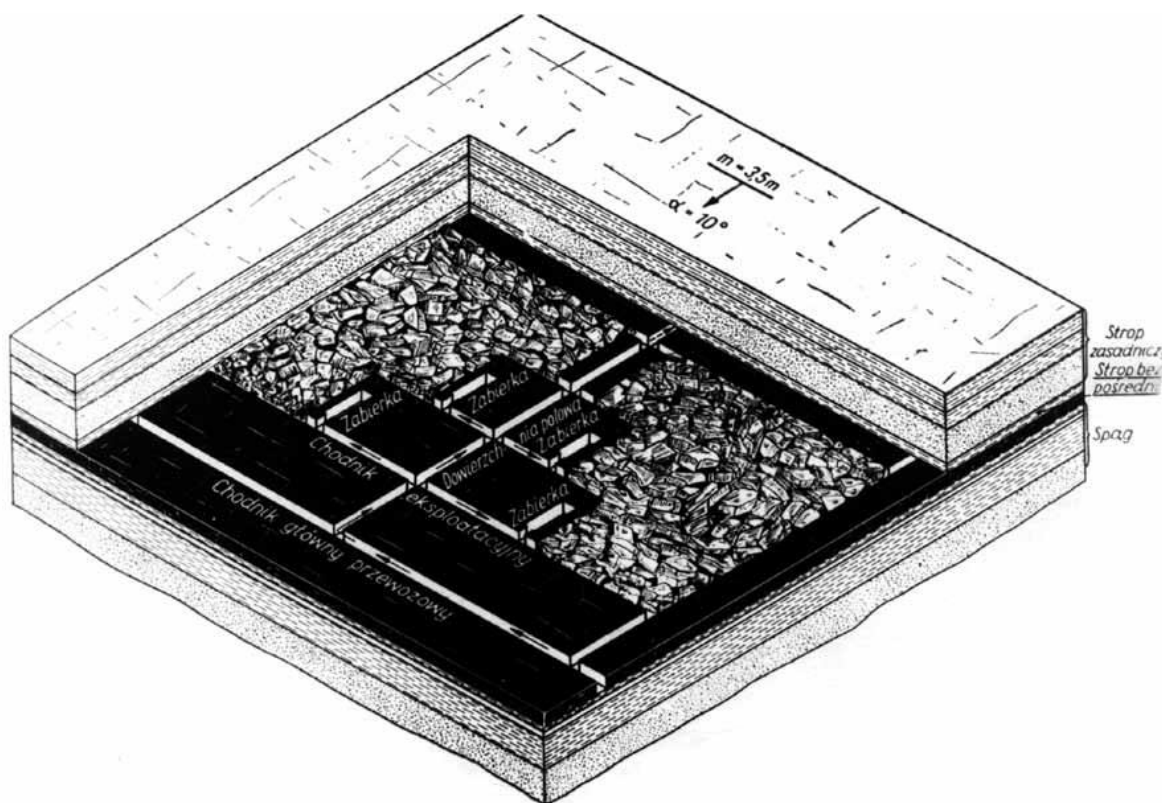
Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Przykładem odmiany systemu zabierkowo-filarowego stosowanego w bardzo grubym i nachylonym pokładzie węgla był system stosowany w dawnej kopalni Ferdinand (później Katowice) (rys17.). Tam najpierw wykonywano siatkę prostopadłych chodników (po rozciągłości i po wzniosie – dowierzchnię). Następnie w dowierzchni wykonywano wdzierkę i powiększano ją w kierunku upadu (nachylenia)



Rys. 17. System zabierkowy wybierania grubego pokładu w kopalni Ferdinand (Katowice).

Nie był to jednak klasyczny system śląskich zabierek.



Rys.18. Schemat rozcinki dla wysokich zabierek w kop. Ferdynand (Katowice).

Początki stosowania Śląskich Zabierek sięgają czasu, kiedy wydobywanie prowadzono na niewielkich głębokościach i ciśnienia górotworu były stosunkowo niewielkie. Ze wzrostem głębokości eksploatacji wzrastały ciśnienia górotworu i trudności w utrzymaniu zabierki. Zdarzały się niestety tragiczne w skutkach zawały. Pozostawiane resztki węgla powodowały ryzyko jego samozapalania, a otwarty ogień z górniczych lamp i drewniana obudowa sprzyjały zaprószeniu ognia. Zastosowanie materiałów wybuchowych powodowało groźbę wybuchu pyłu węglowego. Brak możliwości bezpiecznej intensyfikacji wydobywania ze Śląskich Zabierek powodował, że system ten zaczął przegrywać z innymi systemami zabierkowymi, a zwłaszcza ze ścianami, których mechanizacja postępowała systematycznie.

2.4. Próby mechanizacji śląskich zabierek.

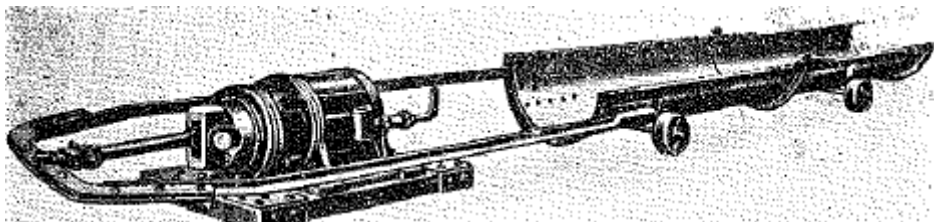
Od chwili pojawienia się pierwszych maszyn górniczych w podziemnych kopalniach węgla kamiennego podejmowano różne próby mechanizacji robót także w przodkach zabierkowych, w tym w Śląskich Zabierkach []. Podstawowe operacje wykonywane w przodku to kolejno:

- Urabianie

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

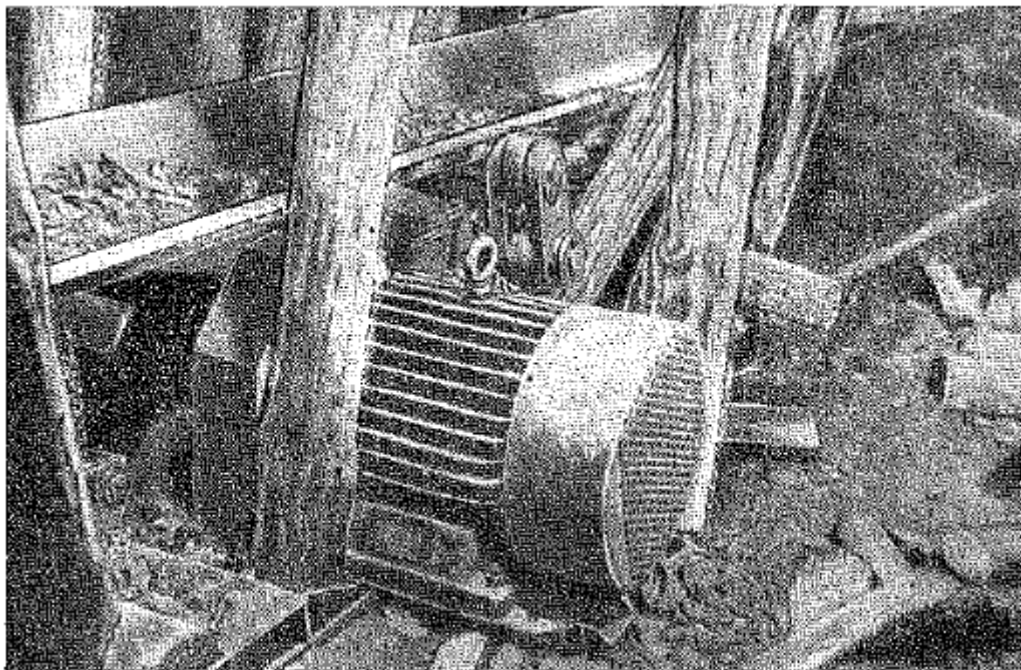
- Zabezpieczanie stropu obudową tymczasową
- Ładowanie urobku
- Transport urobku poza zabierkę.

Jako pierwsze elementy mechanizacji zastosowano mechaniczne (pneumatyczne, później elektryczne) ręczne wiertarki do wiercenia otworów strzałowych. Kiedy pierwszych latach XX wieku polski inżynier Roman Rieger (późniejszy profesor Akademii Górniczej w Krakowie) skonstruował pierwszy przenośnik wstrząsany to dość szybko trafiły one także do zabierek.



Rys. 19. Pierwszy przenośnik wstrząsany konstrukcji inż. Romana Riegera.

Idea przenośnika wstrząsanego polegała zastosowaniu stalowych koryt, które pneumatyczny lub później elektryczny napęd wprowadzał w ruch posuwisto-zwrotny powodując przemieszczanie się materiału do wysypu

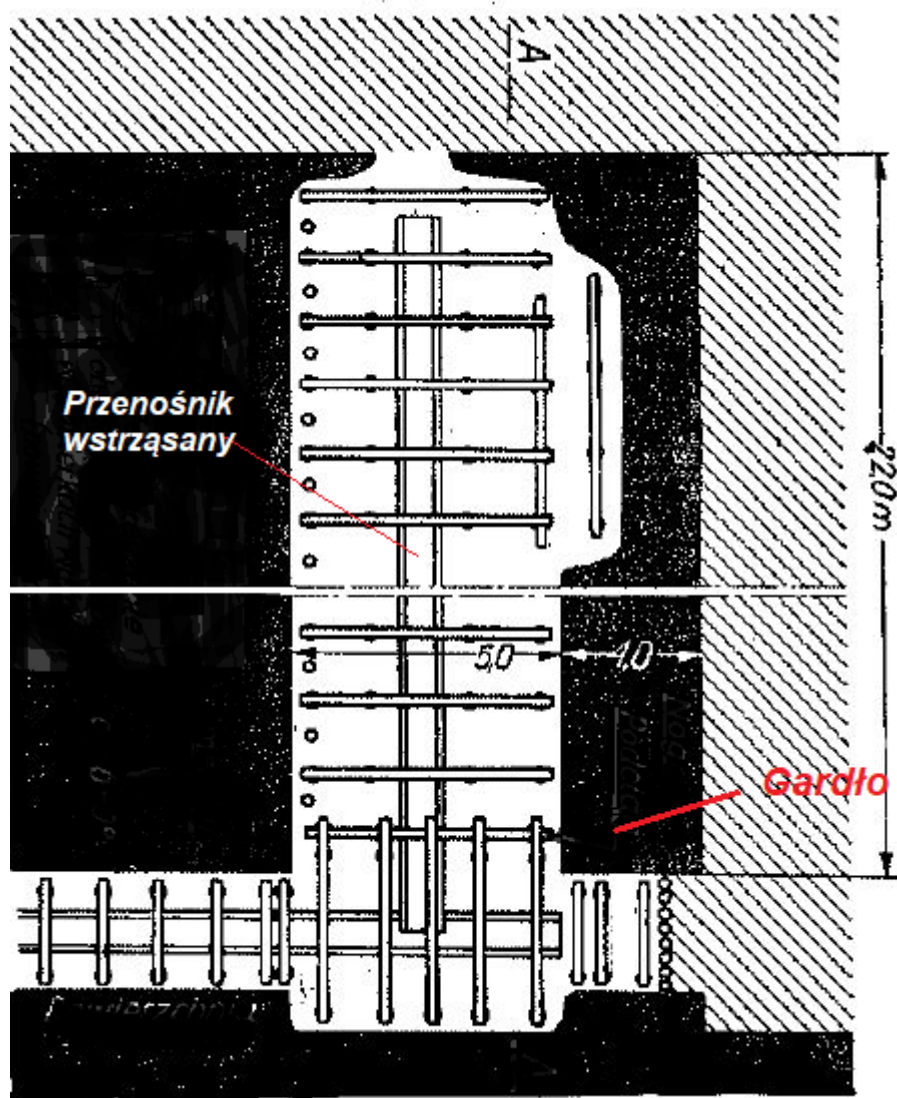


Rys. 20. Przenośnik wstrząsany w zabierce.

Przenośniki wstrząsane (zwane niekiedy rynnami potrząsalnymi) miały stosunkowo niewielką wydajność (do 25 ton na godzinę i nie nadawały się do transportu urobku pod górę. Ponadto były hałaśliwe, ale były pierwszym typem przenośnika, który nadawał się do pracy w przodkach chodnikowych i zabierkowych.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Dlatego patent profesora Riegera znalazł zastosowanie w całym ówczesnym górnictwie światowym. Choć prawdopodobnie pierwszy przenośnik wstrząsany zastosowano w kopalni Ludwik w Vitkovicach (obecnie Czechy) w 1903 roku, to już dwa lata później w bytomskiej kopalni Hochen Zollern (później Szombierki) zastosowano przenośnik wstrząsany w zabierce. Przenośnik ten wyprodukowano w Szarleju (obecnej dzielnicy Piekar Śląskich) w firmie Stephan, Froelich – Kluepfel AG. Po podziale Górnego Śląska w 1922 roku firma ta założyła w Piotrowicach (obecnie dzielnica Katowic) w polskiej części Śląska nową spółkę i zbudowała nową fabrykę. Od zakończenia II wojny światowej dziś to znany polski producent maszyn i urządzeń FAMUR S.A., którego maszyny można zobaczyć w skansenach „Guido” i „Luiza”.

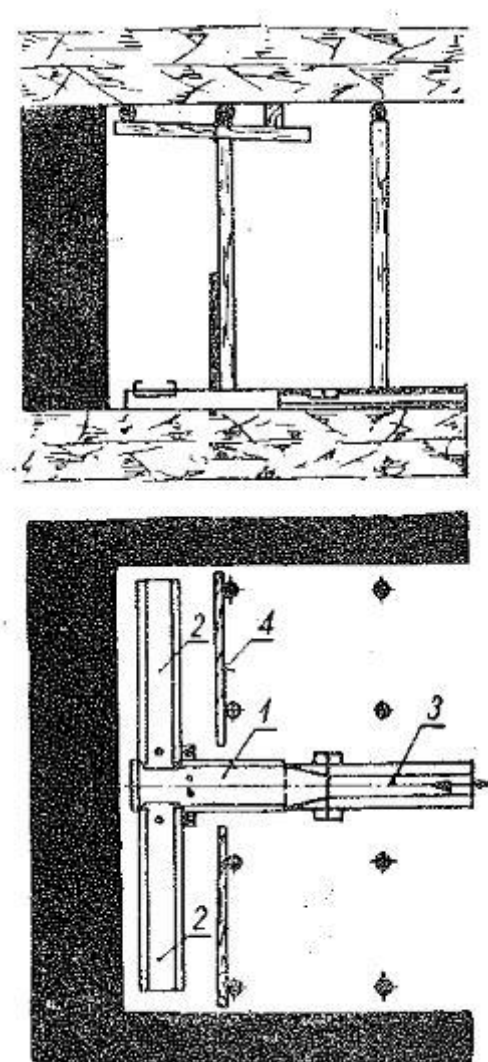


Koło Zakładowe SITG przy Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Rys.21. Przenośnik wstrząsany w zabierce – rozmieszczenie.

Przenośnik wstrząsany był zabudowany centralnie wzdłuż zabierki i przedłużany po każdym cyklu (kroku) zabierki. Przenośnik transportował węgiel na kolejny przenośnik zabudowany w chodniku filarowym. Znaczna szerokość zabierki (do 6 metrów) powodowała, że trudno było ładować węgiel z jej narożników, a jeszcze trudniej przy wybieraniu nogi. Dlatego w latach 20-tych ubiegłego wieku jedna z firm opracowała specjalny przenośnik zabierkowy, który pozwalał na samo-załadowanie znacznej części odstrzelonego urobku na taki przenośnik (rys.).



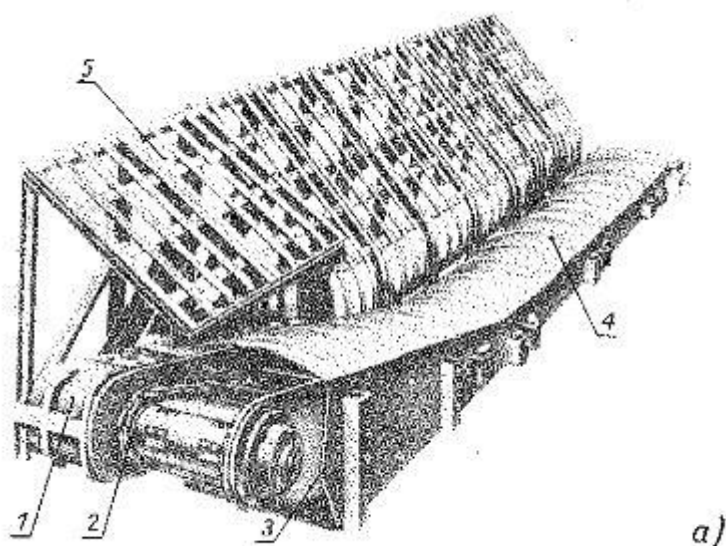
Rys. 22. Poprzeczny zabierkowy przenośnik wstrząsany.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Przed strzelaniem przenośniki przykrywano stalowymi płytami, a przed ostatnim rzędem stojaków budowano specjalne zastawki z drewna. Po strzelaniu zdejmowano kolejne płyty od strony kierunku przesuwania się urobku powodując stopniowe jego odtransportowanie.

Niestety wadą rozwiązania było to, że do czasu wybrania urobku i przesunięcia w przód poprzecznego przenośnika nie było możliwości podparcia stropnic stojakami.

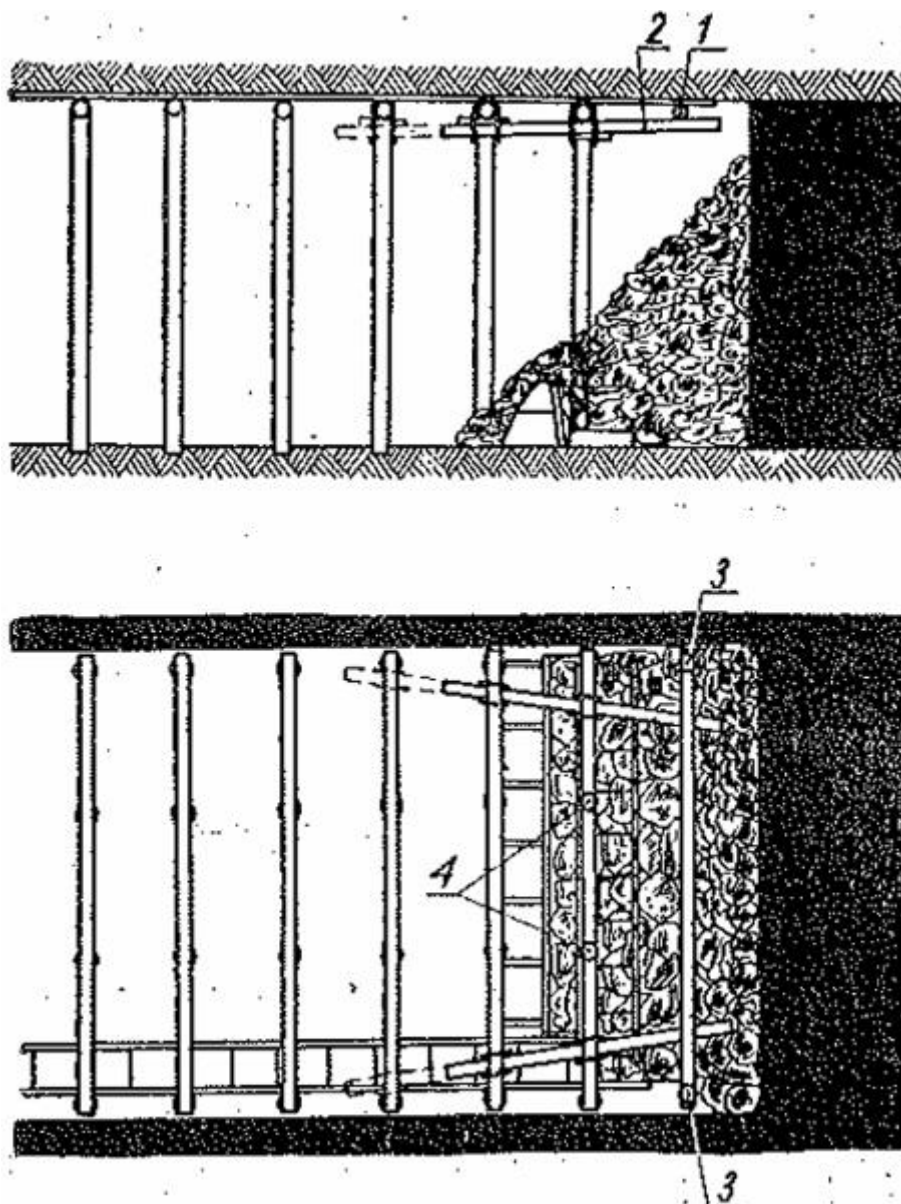
W okresie powojennym, kiedy w polskich kopalniach prowadzono wiele zabierek opracowano system umożliwiający załadowanie dużej części odstrzelonego urobku za pomocą rozpowszechniających się wtedy przenośników zgrzeblowych. Tak powstał poprzeczny zgrzeblowy, samoładujący urobek przenośnik zabierkowy ROK-60 (rys.)



Rys. 23. Samoładujący przenośnik zabierkowy ROK-60.

Przenośnik ROK-60 składał się z niskiego przenośnika zgrzeblowego przykrytego stalowymi. Do sztywnej trasy przenośnika przymocowana była stalowa zastawa uniemożliwiająca przesypywanie się odstrzelonego urobku za przenośnik..

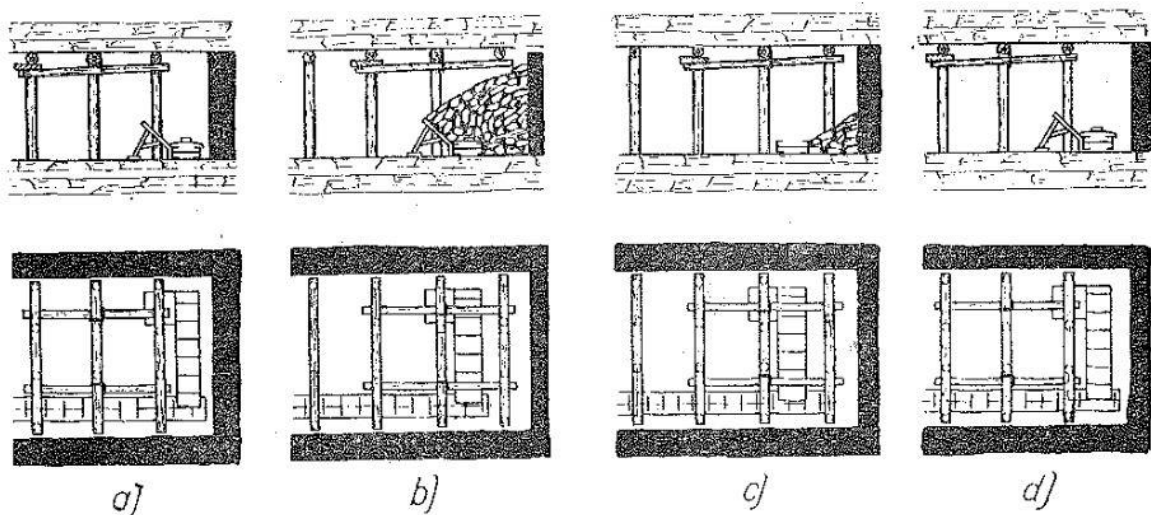
Po wykonaniu robót strzałowych i przewietrzeniu przodka wykonywano obudowę tymczasową w postaci stropnicy drewnianej 1 zawieszanej na podciągach drewnianych 2, a następnie w miarę możliwości podbudowywaną stropnicę stojakami na końcach (rys.),



Rys. 24. Przodek zabierki z przenośnikiem ROK-60 po urobieniu przodka robotami strzałowymi.

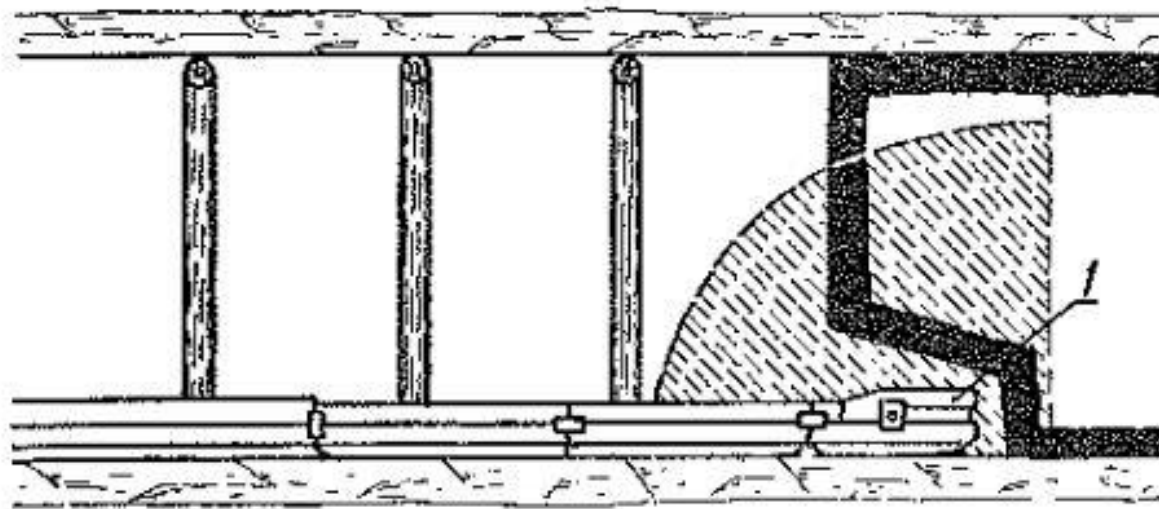
Po zabezpieczeniu stropu nagarniano węgiel na dodatkowy przenośnik zgrzeblowy zabudowany przy ociosie zabierki, a następnie kolejno od napędu ROK-60 zdejmowano stalowe płyty umożliwiając samoczynne ładowanie urobku. Po zakończeniu wybierania urobku przesuwano przenośnik ROK-60 w przód do czoła przodka. Dopiero wtedy możliwe było zabudowanie dodatkowych stojaków drewnianych w środkowej części stropnicy – była to słaba strona tego rozwiązania. Cykl pracy przodka zabierkowego z przenośnikiem ROK-60 pokazano na rys.

Jacek Korsi - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY



Rys. 25. Cykl pracy przodka zabierkowego z przenośnikiem ROK-60.

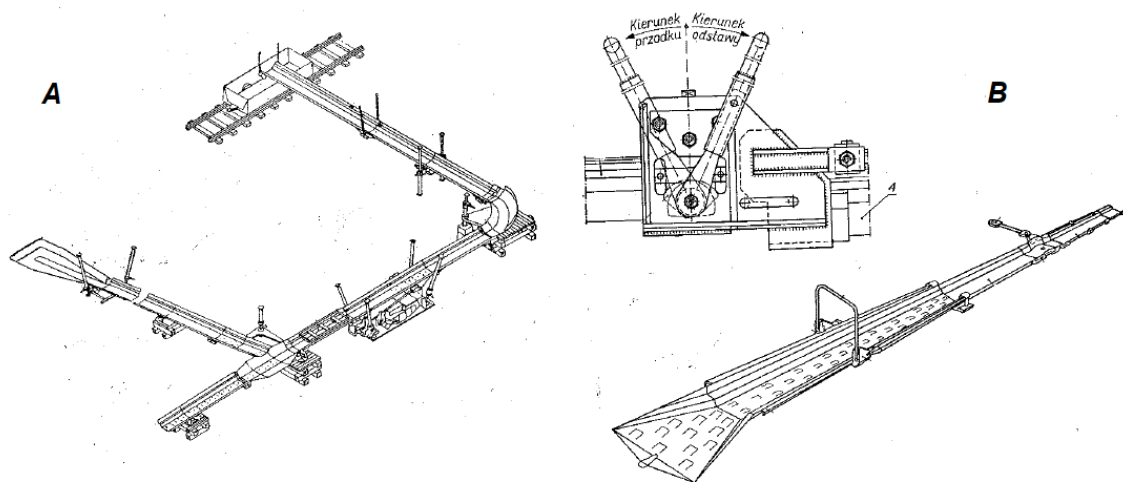
Próbowano uprościć technicznie proces ładowania urobku w postaci stosowania zgrzeblowego, którego opancerzona zwrotnia była wprowadzana w specjalnie wykonaną niszę w caliznie przodka (rys.).



Rys.26. Przenośnik zgrzeblowy w zabierce ze zwrotnią (1) wprowadzoną do calizny.

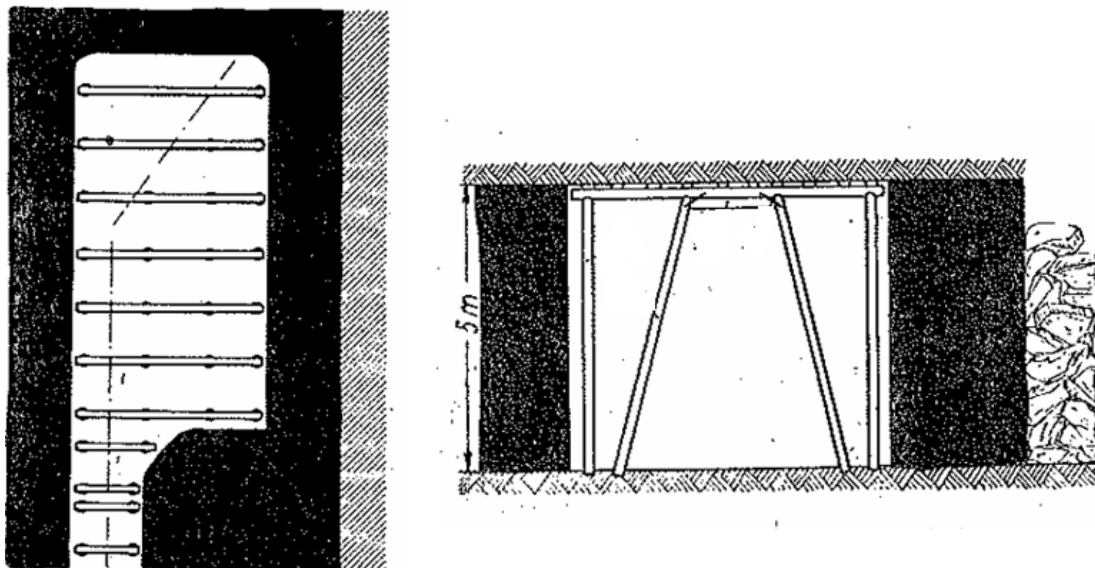
Podejmowano także próby zastosowania niektórych typów ładowarek górniczych. Jako pierwsze próbowano zastosować ładowarki wstrząsane typu Kaczy Dziób oparte na idei przenośników wstrząsanych (rynien potrząsalnych) (rys.27).

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY



Rys. 27. Ładowarka Kaczy Dziób (B) i ciąg przenośników wstrząsanych jako odstawa z zabierki z ładowarką Kaczy Dziób.

Niestety ładowarki typu Kaczy Dziób dla pełnego wybrania urobku wymagały wolnego miejsca w przodku – nie można było postawić stojaków. Na czas ładowania urobku wykonywano tymczasową obudowę niesymetryczną (z mniejszą liczbą stojaków (rys. 28), ale zwiększało to pracochłonność i ograniczało wydajność pracy. Obudowa taka była słabsza od ostatecznej.

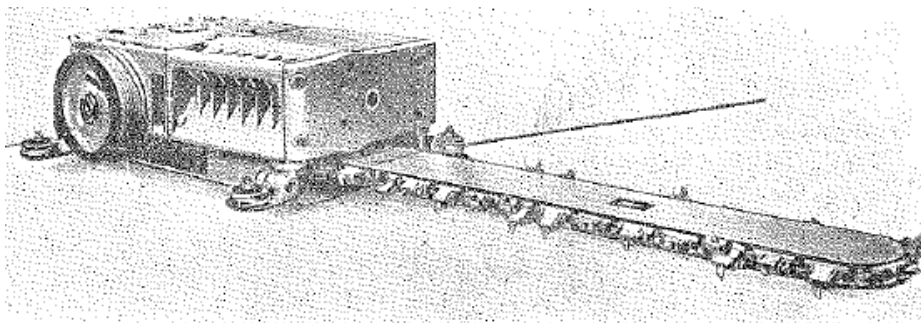


Rys.28. Obudowa zabierki w czasie ładowania urobku Kaczym Dziobem (dwa warianty).

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Próbowano także zastosować w zabierkach ładowarki łapowe, ale z tych samych przyczyn (trudności z zabudową stojaków) nie zakończyły się one powodzeniem.

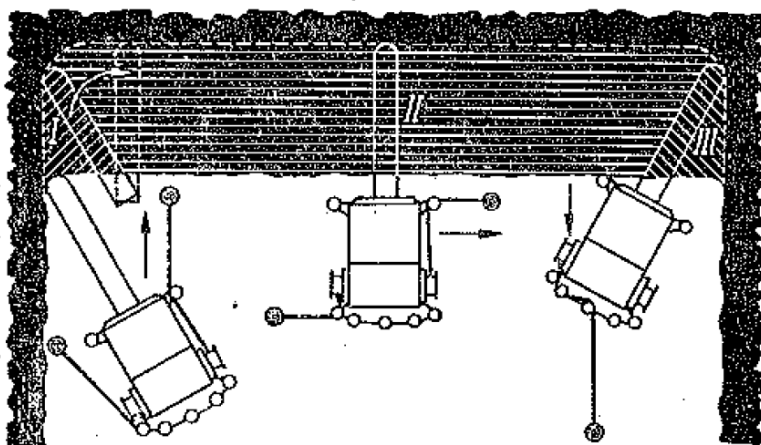
Dla ograniczenia zużycia materiałów wybuchowych stosowano wrębiarki do wykonywania wrębu czyli wąskiej szczeliny (wręby) w caliznie tworzącej dodatkową płaszczyznę odsłonięcia.



Rys. 29. Typowa wrębiarka zabierkowa.

Stosowano w tym celu wrębiarki łańcuchowe. Były to dedykowane wrębiarki zabierkowe lub wrębiarki uniwersalne na własnym podwoziu. Maszyny te miały do wykonania niewielki czynnościowo i czasowo fragment operacji i dlatego były często przewożone z przodka do przodka – stanowiło to dodatkową komplikację. Dedykowane wrębiarki zabierkowe powstały w okresie I Wojny Światowej w USA. Było to związane z rozwojem filarowo-komorowych systemów wybierania węgla. W odróżnieniu od łańcuchowych wrębiarek ścianowych i chodnikowych wrębnik osadzony jest sztywno w kadłubie maszyny. Maszyna osadzona jest na płytach.

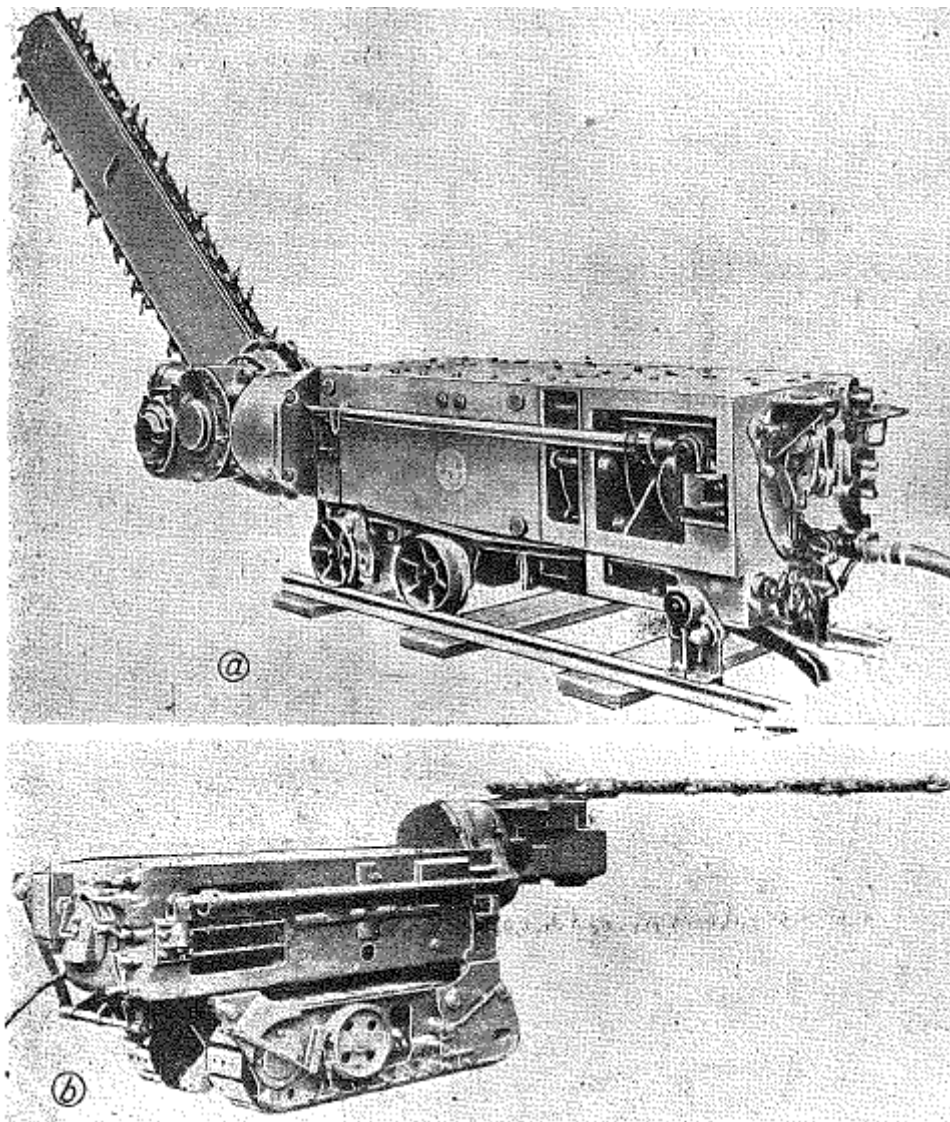
Wrębiarki były też stosowane do ładowania urobku (nagarniania na przodkowy przenośnik wstrząsany lub zgrzeblowy. Na rys. (29,30) pokazano wrębiarki zabierkowe stosowane w zabierkach i przykłady ich wykorzystania,



Jacek Korsi - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

Rys. 30. Praca wrębiarki zabierkowej w zabierce – przykład.

Próbowano także w zabierkach stosować tzw. wrębiarki uniwersalne (rys.) na podwoziu gąsienicowym lub szynowym (rys. 31). Wrębiarki takie miały wahliwie osadzone w obrotowej głowic wrębnik łańcuchowy, który umożliwiał wykonanie wrębu o różnym kształcie. Wrębiarka uniwersalna poruszała się na kołach po szynach lub na gąsienicach. Współcześnie nadal stosuje się uniwersalne wrębiarki oponowe w górnictwie (np. soli)

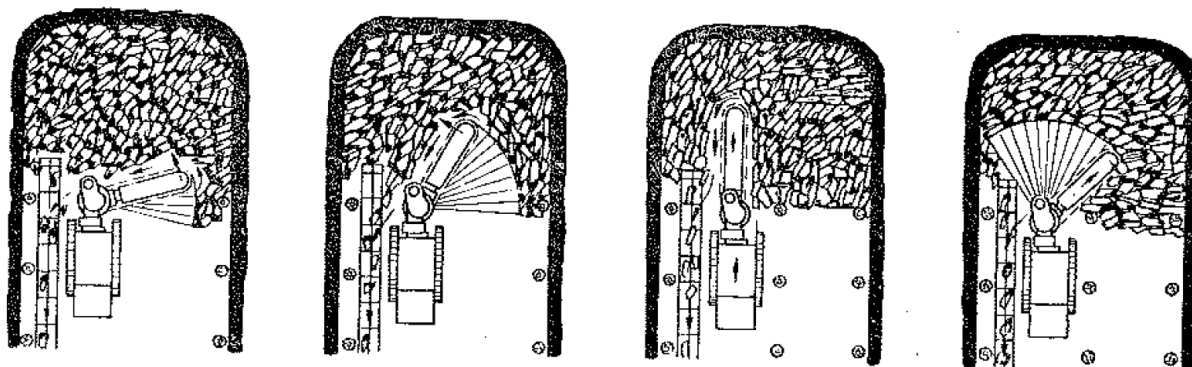


Rys.31. Ładowarka uniwersalna na podwoziu gąsienicowym.

Wrębiarki uniwersalne wykorzystywano także do ładowania urobku na znajdujący się w zabierce przenośnik zgrzeblowy (rys. 32). Manewrowanie uniwersalną wrębiarką w zabierce było utrudnione ze względu na dużą ilość stojaków

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

drewniany, co zmniejszało skuteczność ładowania. Próbowano tego unikać przez budowanie stojaków środkowych w kilku odrzwiach obudowy dopiero po zakończeniu wybierania urobku.



Rys.32. Ładowanie urobku w zabierce na przenośnik zgrzeblowy wrębiarką uniwersalną.

Dla Śląskiej Zabierki ze względu na wymiary przodka i rodzaj stosowanej obudowy nie udało się opracować satysfakcjonującego rozwiązania mechanicznego. Kluczowym problemem stało się niemożliwe do wykonania zmechanizowane wykonywanie obudowy zabierki – do chwili obecnej nigdzie na świecie problemu tego nie rozwiązano!.

3. DLACZEGO ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY ODSZEDŁ DO HISTORII?

Nie wiadomo dokładnie kiedy opisany w tekście typowy Śląski System Filarowy uzyskał swoją dojrzałą postać, jednak wiadomo, że był stosowany do lat 60-tych XX wieku. Nieco dłużej stosowane były systemy długich zabierek oraz rozwinięte z nich specjalne systemy eksploatacji zabierkowej. Wśród powodów zaniechania systemu Śląskich Filarów wymienić należy:

- Rosnącą głębokość wybierania węgla i związany z tym wzrost ciśnień górotworu. Przy zastosowaniu długich elementów stosunkowo słabej obudowy drewnianej stwarzało to problemy z utrzymaniem zabierki.
- Eksploatacja grubych pokładów z zawalem stropu na niewielkiej głębokości powodowała duże szkody na powierzchni. Próby ograniczenia tych szkód doprowadziły do zastosowania podsadzki hydraulicznej czyli wypełniania pustek w górotworze mieszaniną wody z piaskiem. To na Górnym Śląsku zastosowano ponad 120 lat temu podsadzkę w górnictwie. Ale wymogi związane ze stosowaniem podsadzki hydraulicznej zmieniły

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

istotnie sposób prowadzenia zabierek i rozcinki pól eksploatacyjnych - w istocie powstały nowe systemy zabierkowe.

- Ze względu na niewielką długość i dużą liczbę stojaków drewnianych Śląskie Zabierki słabo nadawały się do stosowania maszyn górniczych, a wprowadzenie specjalnie zaprojektowanych maszyn zabierkowych nie przynosiło oczekiwanych efektów w postaci zmniejszenia pracochłonności wydobywania w tym systemie.
- Śląski System Filarowy musiał ustąpić rozwijanemu równolegle systemowi ścianowemu który pozwalał na uzyskiwanie znacznego wydobywania przy tej samej ilości załogi, przy znacznie mniejszej ilości potrzebnych wyrobisk przygotowawczych. Ponad 300-letni rozwój systemów ścianowych doprowadził dziś do ścian kompleksowo zmechanizowanych i częściowo zautomatyzowanych uzyskujących wydobywanie dobowe do nawet 40 tysięcy ton.

Należy jednak zauważyć, że w czasie kiedy Śląski System Filarowy był powszechnie stosowany to z racji swojej prostoty i możliwości stosowania w grubych pokładach był wydajny. W ciągu jednej zmiany 4 osobowa obsada przodka (rębacz, wrębiarz i dwaj pomocnicy) wydobywali kilkanaście ton węgla.

LITERATURA:

- [1]. Jaros J.: Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnos Śląskim..., s. 23
- [2]. Gierlotka S.: Filarowy system wybierania węgla i jego rozwój w śląskich kopalniach. Napędy i Sterowanie, Nr 2, Luty 2020.
- [3]. Kowalczyk R.W.: Górnictwo i przemysł górnego Śląska w dobie Fridricha Antona von Heynitsa i Fridricha Wilhelma von Redena współtwórców potęgi gospodarczej Prus (1777-1807). Kwartalnik Historii Kultury Materialnej 64 z. 4 (2016), pp. 495-504.
- [4]. Fritsche C.H., Heise F., Herbst F.: Bergbaukunde (Erster Band), Achte Auflage. Springer-Verlag, Berlin 1942.
- [5]. Rabsztyn J.: Podstawowe elementy eksploatacji górniczej. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1970.
- [6]. Znański J.: Podziemna eksploatacja złóż. Seria: Górnictwo, Tom 4, część 2 Eksploatacja złóż. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1964.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

- [7]. Znański J.: Zasady podziemnej eksploatacji złóż. Seria: Górnictwo, Tom 4, część 2 Eksploatacja złóż. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1974.
- [8]. Bednarski M.: Górnictwo ogólne. Cz. II . Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Łódź, Kraków 1955.
- [9]. Budryk W.: Eksploatacja złóż. Cz.2. Podziemna eksploatacja pokładów węgla. Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1952.
- [10]. Gisman St.: Słownik Górniczy. Instytut Węglowy, Katowice 1949.
- [11]. Ostriansky R.: Eksploatacja podziemna złóż węgla kamiennego. „Śląsk” Sp. z o.o., Katowice 1996.
- [12]. Praca Zbiorowa [Borecki M – red.]: Systemy eksploatacji węgla kamiennego – Monografia polskiego górnictwa węglowego. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1968.
- [13]. Piątek E.: Historyczny rozwój górniczych materiałów wybuchowych, „Przegląd Górniczy”, 1995, nr 7–8, s. 48
- [14]. Odrowąż J.: Kilka słów o Polskim Zagłębiu węglowym i jego kopalniach. Przegląd Techniczny nr 31, Warszawa 3 sierpnia 1920.
- [15]. Korman J.: Górnictwo. Cz. I. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Katowice 1961.
- [16]. Pogoda W.: Górnictwo Cz. II. (Wydanie czwarte poprawione). Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1964.
- [17]. Praca Zbiorowa: Poradnik Górnika Tom II cz. 1. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Katowice 1959.
- [18]. Zyska B., Pluta I.: Obudowa wyrobisk. Część 1. Drewno kopalniane i obudowa drewniana. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze, Katowice 1957.
- [19]. Bura A.: Maszyny i urządzenia górnicze/ Część II – Maszyny i urządzenia do urabiania i ładowania (wrębiarki, ładowarki, kombajny), maszyny i urządzenia do transportu. (Wyd.5). Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1963.
- [20]. Korecki Z.: Maszyny i urządzenia górnicze Cz. I Maszynoznawstwo ogólne, maszyny urabiające i zespołowe. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1970.
- [21]. Lesiecki W., Regulski W. Kruszecki L.: Urabianie złóż. Cz.2 Urabianie wrębiarkami. Seria: Górnictwo Tom V. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1966.

Jacek Korski - ŚLĄSKI SYSTEM FILAROWY

- [22]. Lesiecki W.: Transport kopalniany. Cz. 5 Ładowanie urobku (wyd. II przerobione i uzupełnione). Seria: Górnictwo Tom 9. Wydawnictwo Górniczno-Hutnicze, Katowice 1963.
- [23]. Lesiecki W.: Transport kopalniany. Cz. 5 Ładowanie urobku. Seria: Górnictwo Tom IX. Stalinogród 1953.
- [24]. Praca Zbiorowa: Wykłady o mechanizacji robot górniczych. Zeszyt 3 Ładowarki kopalniane. Wydawnictwo Górniczno-Hutnicze, Katowice 1957.
- [25]. Praca Zbiorowa: Wykłady o mechanizacji robót górniczych. Zeszyt 1: Środowisko górnicze, wiertarki i obudowa przodków zmechanizowanych. Wydawnictwo Górniczno-Hutnicze, Katowice 1957.
- [26]. Praca Zbiorowa: Wykłady o mechanizacji robót górniczych. Zeszyt 2: Wrębiarki i kombajny (Wydanie II poprawione i uzupełnione). Wydawnictwo Górniczno-Hutnicze, Katowice 1958.
- [27]. Pełka B.: Analiza i projektowanie przebiegów produkcyjnych w kopalniach. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1966.
- [28]. Praca Zbiorowa: Poradnik Górnika. Tom 2, wydanie drugie całkowicie zmienione i uzupełnione. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1975.