

REVETEMENT DE NOUVEAUX CIRCULAIRES AU MOYEN DE PANNEAUX EN BÉTON ARMÉ

Voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie
par H. van DUYSE,

Ingénieur Principal Divisionnaire à INICHAR.

ONDERSTEUNING VAN CIRKELVORMIGE STEENGANGEN DOOR MIDDEL VAN PANELEN IN GEWAPEND BETON

Studiereis in Tsjecho-Slovakije
door H. van DUYSE,

E. a. Divisieingenieur bij INICHAR.

RESUME

Compte rendu d'un voyage d'étude effectué dans les bassins miniers d'Ostrava et de Prievidza en Tchécoslovaquie pour se rendre compte des possibilités d'application en Belgique du procédé de revêtement des bouveaux circulaires par des panneaux en béton armé en remplacement des claveaux habituels.

La pose des claveaux ayant été totalement mécanisée, plus rien ne s'oppose à l'utilisation de claveaux ou de panneaux de grande dimension (250 à 400 kg), ce qui diminue le nombre d'éléments à manipuler et à mettre en place.

Les panneaux utilisés en Tchécoslovaquie ont 14 cm d'épaisseur, une largeur de 31 cm et une longueur d'un quart de cercle, ce qui limite à 12 le nombre d'éléments à placer par mètre de bouveau.

Cette épaisseur plus faible des panneaux a permis de réduire de 20 à 30 % le nombre de mines à forer et à charger et le volume de déblais à charger et à évacuer, de supprimer presque complètement le chargement à la pelle des déblais du radier et de supprimer aussi le boisage provisoire à front. Un avancement mensuel de 130 m a été réalisé lors du recarrage d'un bouveau à la mine Bana Cigel.

Cependant, la condition sine qua non pour que ce soutènement à paroi mince puisse résister aux pressions de terrain est qu'il fasse corps avec les roches avoisinantes, ce qui est obtenu par un remplissage intégral du vide entre le revêtement et le terrain au moyen d'un mortier plastifiant. Ce remplissage intégral permet de répartir les sollicitations sur tout le pourtour de l'anneau.

SAMENVATTING

Verslag van een studiereis in de mijnbekkens Ostrava en Prievidza in Tsjecho-Slovakije met het doel de toepassingsmogelijkheden in België te onderzoeken van een procédé voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton in plaats van de gewone blokken.

Vermits het plaatsen van de blokken volledig gemechaniseerd is, kan men even goed blokken of panelen van grote afmetingen aanwenden (250 tot 400 kg) zodat het aantal te behandelen en te plaatsen elementen kleiner wordt.

De in Tsjecho-Slovakije gebruikte panelen zijn 14 cm dik en 31 cm breed, en beslaan het vierde gedeelte van de cirkel; per lopende meter steengang moeten er bijgevolg niet meer dan 12 elementen geplaatst worden.

Wegens de kleinere dikte van de panelen moet men 20 tot 30 % minder mijnen boren en laden, en minder stenen laden en transporteren; het laden met de hand van de stenen van de kelder is bijna gans afgeschaft evenals de voorlopige ondersteuning van het front. Tijdens een nabraak in de mijn Bana Cigel werd een vooruitgang per maand van 130 m bereikt.

Opdat deze dunwandige ondersteuning aan de terreindruk zou weerstaan is het absoluut vereist dat ze goed aansluit met het omliggend gesteente; men bekomt dit door het volledig vullen van de ruimte tussen ondersteuning en gesteente door middel van geplastificeerde mortel. Dank zij dit volledig opvullen wordt de terreindruk over gans de omtrek van de ring verdeeld.

INHALTSANGABE

Der Aufsatz enthält einen Bericht über eine Studienreise in die Reviere von Mährisch-Ostrau und Priewitz, deren Zweck es war, zu ermitteln, ob Eisenbetonplatten auch in Belgien für den ringförmigen Ausbau von Gesteinsstrecken anstelle der bei uns üblichen Betonformsteine in Frage kommen können. Nachdem die Arbeit des Einbringens der Formsteine mechanisiert ist, kann man ohne weiteres sehr grosse Steine oder Platten im Gewicht von 250 bis 450 kg verwenden, was bedeutet, dass man nur noch eine kleinere Anzahl von Elementen zu verlegen braucht.

Die in der Tschechoslowakei verwendeten Platten sind 14 m stark und 31 cm breit. Ihre Länge entspricht einem Viertelkreis, so dass man für einen Meter Strecke nur 12 Platten zu verlegen braucht. Infolge der geringeren Stärke braucht man 20 bis 30 % weniger Löcher zu bohren, und ebenso verringert sich die Masse des wegzuladenden und abzubefördernden Gesteins. Die Arbeit des Wegschauflerns des am Sohlenbogen anfallenden Haufwerks entfällt so gut wie vollkommen und ebenso die Notwendigkeit, vor Ort einen vorläufigen Ausbau zu setzen. Beim Nachbauen einer Strecke in der Grube Bana Cigel wurde eine monatliche Auffahrleistung von 150 m erreicht.

Allerdings kann dieser dünnwandige Ausbau dem Gebirgsdruck nur dann widerstehen, wenn er mit dem anschliessenden Gestein fest verbunden ist; man muss daher den Hohlraum zwischen dem Ausbau und dem Gebirge mit Mörtel hinterfüllen, so dass sich der Gebirgsdruck gleichmässig auf den gesamten Ausbauring verteilt.

SOMMAIRE

- Avant-propos.
Introduction.
1. Soutènement des boueaux en claveaux.
 11. Types de revêtement utilisés pour les boueaux à claveaux.
 12. Historique de l'évolution du soutènement des boueaux aux sièges Hlubina et Geremenko à Ostrava.
 13. Creusement des boueaux circulaires revêtus de panneaux en béton armé.
 131. Forage et minage.
 132. Chargement des déblais.
 133. Pose des panneaux.
 134. Injection de mortier plastifiant derrière les panneaux.
 14. Creusement des boueaux circulaires revêtus de claveaux en béton.
 141. Creusement des boueaux revêtus de claveaux légers de 45 kg.

SUMMARY

An account of a research trip to the coalfields of Ostrava and Prievitz in Czechoslovakia, the purpose of which was to study the possible application in Belgium of the process of lining circular cross-cuts with panels of reinforced concrete instead of the usual arch-stones.

As the placing of arch-stones has been completely mechanized, there is no longer any reason for not using arch-stones or panels of large dimensions (250 to 400 kg), which means fewer parts to handle and place.

The panels used in Czechoslovakia are 14 cm thick, 31 cm wide and a quarter of a circle long, which reduces the number of elements to be placed to 12 per metre of cross-cut.

This reduced thickness of the panels has made it possible to reduce by 20 to 30 % the number of blast-holes to be bored and loaded and the bulk of the rubbish to be carted away; it has also made it possible to do away with the shovelling of rubbish from the invert almost completely and likewise to eliminate the temporary timbering at the face. A monthly advance of 150 m was achieved when ripping a cross-cut at the Bana Cigel mine.

However, the essential condition for ensuring that this thin-walled support will be able to resist rock pressures is that it should form a whole with the adjacent rocks, and this is achieved by completely filling in the space between the lining and the rocks by means of a plastifying mortar. This complete filling-in enables the rock pressures to be distributed all round the edge of the ring.

INHOUDSTAFEL

- Voorwoord.
Inleiding.
1. Ondersteuning der steengangen met blokken.
 11. Ondersteuningstypen gebruikt in blokkensteengangen.
 12. Historiek van de ondersteuning der steengangen in de zetels Hlubina en Geremenko te Ostrava.
 13. Drijven van cirkelvormige steengangen onsteund met panelen in gewapend beton.
 131. Boren en schieten.
 132. Het laden van de stenen.
 133. Het plaatsen van de panelen.
 134. Het injecteren van geplastificeerde mortel achter de panelen.
 14. Het drijven van cirkelvormige steengangen onsteund met betonblokken.
 141. Het drijven van steengangen onsteund met lichte blokken van 45 kg.

142. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux moyens de 97 kg.
143. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux lourds de 270 kg.
15. Mesures des contraintes dans les bouveaux circulaires.
2. *Visites effectuées aux sièges Hlubina et Geremenko, les 12 et 13 octobre 1965.*
21. Généralités sur le bassin d'Ostrava-Karvina.
22. Généralités sur les sièges visités de Hlubina et Geremenko.
23. Visite effectuée au siège Hlubina.
24. Visite effectuée au siège Geremenko.
3. *Visites effectuées à la mine Bana Cigel et au siège Lehota du Bassin de Prievidza, les 14 et 15 octobre 1965.*
31. Généralités sur le bassin de lignite de Prievidza.
32. Généralités sur la mine Bana Cigel.
33. Généralités sur le siège Lehota.
34. Bouveaux.
341. à Bana Cigel
342. à Lehota.
35. Chantiers d'abattage.
351. Chantier visité.
352. Autres essais de soutènement mécanisé à Bana Cigel.
353. Méthode Sublevel.
36. Voies de chantier.
4. *Fabrication des panneaux en béton armé.*
5. *Creusement des puits à la mine Staric III.*
- Matériel de fonçage.
- Organisation du travail.
6. *Conclusions.*
61. Conclusions en ce qui concerne les chantiers visités en Tchécoslovaquie.
611. Avancement plus rapide des bouveaux dans le cas de panneaux en béton armé.
612. Bonne tenue des bouveaux à panneaux.
613. Utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement au moyen d'un mortier plastifiant.
62. Application possible du procédé en Belgique.
621. Comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau.
622. Recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé.
623. Diamètre des bouveaux.
624. Suppression du boisage provisoire.
142. Het drijven van steengangen ondersteund met middelmatige blokken van 97 kg.
143. Het drijven van steengangen ondersteund met zware blokken van 270 kg.
15. Het meten van de spanningen in de cirkelvormige steengangen.
2. *Het bezoek aan de zetels Hlubina en Geremenko, op 12 en 14 oktober 1965.*
21. Algemeenheden over het bekken van Ostrava-Karvina.
22. Algemeenheden over de bezochte zetels Hlubina en Geremenko.
23. Bezoek aan de zetel Hlubina.
24. Bezoek aan de zetel Geremenko.
3. *Bezoek aan de mijn Bana Cigel en de zetel Lehota van het bekken van Prievidza, op 14 en 15 oktober 1965.*
31. Algemeenheden over het lignietbekken van Prievidza.
32. Algemeenheden over de zetel Lehota.
34. Steengangen.
341. in Bana Cigel.
342. in Lehota.
35. Winplaatsen.
351. Bezochte winplaats.
352. Andere proeven met gemechaniseerde ondersteuning in Bana Cigel.
353. Sublevel methode.
36. De werkplaatsgalerijen.
4. *De fabricatie van de panelen in gewapend beton.*
5. *Het drijven van de schachten op de mijn Staric III.*
- Het afdiepmaterieel.
- Organisatie van het werk.
6. *Besluiten.*
61. Besluiten wat de in Tsjeko-Slovakije bezochte werkplaatsen betreft.
611. Snellere vooruitgang van de steengangen met panelen in gewapend beton.
612. Goede bewaring van de steengangen met panelen.
613. Het nut van het volledig vullen der ruimten tussen gesteente en ondersteuning door middel van geplastificeerde mortel.
62. Mogelijkheden van toepassing van het procédé in België.
621. Bewaring van de ondersteuning wanneer een pijler in de onmiddellijke nabijheid van de steengang komt.
622. Het eventueel nabreken van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton.
623. Diameter van de steengangen.
624. Het afschaffen van de voorlopige ondersteuning.

63. Avantages de cette méthode.
 631. Avancement plus grand.
 632. Economie de matériel.
 633. Amélioration des conditions de travail.

Remerciements.

AVANT-PROPOS

Cette note a été rédigée suite à un voyage d'étude effectué en Tchécoslovaquie par un groupe d'ingénieurs belges. Le voyage avait pour but essentiel de se rendre compte sur place des possibilités d'application en Belgique du procédé de revêtement des boueaux circulaires par des panneaux en béton armé en remplacement des claveaux habituels.

Le groupe de travail était constitué de :

- MM. DECKER, ingénieur divisionnaire au Charbonnage de Limbourg-Meuse, à Eisden.
 LANDUYT, ingénieur divisionnaire au Charbonnage de Zolder, à Zolder.
 RENODEYN, ingénieur principal au Charbonnage de Beeringen, à Beeringen.
 VAN CAUWELAERT, ingénieur principal au Charbonnage de Zolder, à Zolder.
 VAN DEN BERG, ingénieur à la société Cockerill-Ougrée, division Zwartberg, à Genk.
 van DUYSE, ingénieur principal à l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (In-char), à Liège.
 VERLINDEN, ingénieur à la société Foraky, à Bruxelles.

INTRODUCTION

Dans le bassin de Campine, les exploitants ont acquis une expérience de plus de trente années en ce qui concerne le creusement de boueaux circulaires revêtus de claveaux en béton. Cette expérience leur a permis de mettre au point un matériel très simple et très ingénieux pour la pose des claveaux, d'obtenir une excellente organisation du travail et de réaliser des avancements et des rendements très élevés.

Confrontés récemment avec le problème des pressions de terrains, par suite de l'approfondissement continu de leurs travaux souterrains, les exploitants tchécoslovaques se sont vus contraints de creuser aussi des galeries circulaires avec revêtement en béton.

Après une visite de nos travaux souterrains par une commission d'ingénieurs du bassin d'Ostrava, celle-ci décida de s'inspirer des méthodes réalisées dans les mines de Campine en utilisant des claveaux

63. Voordelen van deze methode.
 631. Snellere vooruitgang.
 632. Besparing van materieel.
 633. Verbetering van de werkomstandigheden.

Dankwoord.

VOORWOORD

Deze nota werd opgesteld ingevolge een studiereis van een groep Belgische ingenieurs in Tsjeko-Slovaakije. De voornaamste bedoeling was zich ter plaatse te overtuigen van de mogelijkheid om in België een procédé toe te passen voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van panelen in gewapend beton in plaats van de gewone blokken.

De werkgroep was samengesteld als volgt :

- De hh. DECKER, afdelingsingenieur bij de kolenmijnen Limburg-Maas te Eisden.
 LANDUYT, afdelingsingenieur bij de kolenmijnen van Zolder, te Zolder.
 RENODEYN, ingenieur bij de kolenmijnen van Beeringen, te Beeringen.
 VAN CAUWELAERT, E.a. ingenieur bij de kolenmijnen van Zolder, te Zolder.
 VAN DEN BERG, ingenieur bij de N.V. Cockerill-Ougrée, afdeling Zwartberg te Genk.
 van DUYSE, E.a. ingenieur bij het Nationaal Instituut voor de Steenkolenrijverheid.
 VERLINDEN, ingenieur bij de vennootschap Foraky, te Brussel.

INLEIDING

De ontginners van de Kempen hebben meer dan dertig jaar ervaring in het ondersteunen van cirkelvormige steengangen door middel van betonblokken. Dank zij deze ervaring zijn ze er in geslaagd een even sterk als eenvoudig materieel voor het plaatsen van de blokken uit te werken, en een buitengewoon degelijke organisatie van het werk en zeer hoge vooruitgangssnelheid te verkrijgen.

Ook de Tsjeko-Slovaakse mijnen hebben zich de laatste tijd, wegens de toenemende terreindrukken veroorzaakt door het voortdurend dieper werken, moeten toeleggen op het drijven van cirkelvormige gangen met betonnen ondersteuning.

Een gorep ingenieurs van het bekken van Ostrava heeft na een bezoek in onze mijnen beslist dezelfde methoden toe te passen als in de Kempen met blokken van middelmatig gewicht (100 kg) en het materieel van Beeringen te gebruiken om ze te plaatsen. Spijtig genoeg miste het personeel de nodige erva-

de poids moyen (environ 100 kg) et en adoptant le matériel de pose du charbonnage de Beeringen. Malheureusement, par suite d'un manque d'expérience du personnel, les avancements réalisés chez eux étaient de beaucoup inférieurs à ceux obtenus en Belgique.

La pose des claveaux ayant été presque entièrement mécanisée, les ingénieurs tchécoslovaques ont décidé d'utiliser des claveaux aussi lourds que possible, ce qui diminuait le nombre d'éléments à manipuler et à mettre en place. Des claveaux lourds de 270 kg ont été adoptés et mis en place au moyen d'un élévateur à commande hydraulique constitué par un bras mobile prenant l'élément de la berline et le posant à sa place en une seule opération.

Cette méthode leur a permis d'augmenter le rendement de la pose des claveaux, mais n'a rien fait gagner aux autres phases du creusement.

L'entreprise « Banske Stavby » de Prievidza a alors conçu des panneaux en béton armé d'un poids de 338 kg et d'une épaisseur de 14 cm, ce qui limitait à 12 le nombre d'éléments à placer par mètre de bouveau. L'épaisseur réduite des panneaux a permis, à égalité de diamètre intérieur, de réduire de 30 % le volume de roches à abattre et, par conséquent, le nombre de mines à forer et de berlines à charger. De plus, la faible épaisseur des panneaux a encore permis de supprimer presque complètement le travail manuel du chargement des déblais du radier. La faible épaisseur du revêtement diminue aussi le risque de détérioration du revêtement sous l'effet du minage.

Cependant, la condition sine qua non pour que ce soutènement à paroi mince puisse résister aux pressions de terrains est qu'il fasse corps avec les roches avant toute convergence de ceux-ci et donc que le vide entre le terrain et le revêtement soit entièrement rempli au moyen d'un mortier ou d'un béton adapté. Après bien des recherches, M. Benda a réussi à mettre au point un mortier plastifiant répondant exactement aux conditions souhaitées. Un avantage supplémentaire de ce bon serrage a été de permettre de supprimer le boisage provisoire entre le front du bouveau et les derniers panneaux placés, même en cas de mauvais terrain. D'ailleurs, le personnel ne travaille plus que rarement dans la zone non soutenue par les panneaux.

Cette dernière méthode a permis d'augmenter de près de 4 fois le rendement atteint avec les claveaux de poids moyen.

La longueur de bouveaux revêtus de panneaux en béton armé dépasse 6 km dans le bassin de Prievidza et 2 km dans le bassin d'Ostrova. Elle atteint déjà une certaine importance dans le bassin de la Bohême du Nord, ainsi que dans une mine de cuivre autrichienne.

ring zodat de vooruitgangssnelheid veel lager bleef dan in België.

Aangezien de blokken bijna volledig mechanisch geplaatst worden beslisten de Tsjeko-Slovaakse ingenieurs ze zo zwaar mogelijk te maken en daardoor het aantal te verhandelen en te plaatsen elementen te verminderen. Er werden zware blokken van 270 kg gemaakt en geplaatst door middel van een hydraulisch hijstoestel bestaande uit een giek die de blok uit de wagen neemt en ter plaatse brengt in één enkele operatie.

Het effect tijdens het plaatsen der blokken steeg door deze methode, doch overigens werd er niets gewijzigd.

De onderneming « Banske Stavby » van Prievidza heeft dan betonnen panelen vervaardigd met een gewicht van 338 kg en een dikte van 14 cm, zodat men nog slechts 12 blokken nodig heeft per strekkende meter steengang. Omdat de wand dunner is kon men voor gelijkblijvende inwendige diameter het volume van de afslag met 30 % verminderen, en bijgevolg ook het aantal te boren mijnen en te laden wagens. Bovendien werd het laden met de hand van de stenen uit de kelder dank zij de geringe dikte van de blokken bijna gans afgeschaft. Het dunnere bekledingsmateriaal loopt ook minder gevaar van beschadiging op tijdens het schieten.

De onmisbare voorwaarde opdat deze dunne wand aan de terreindrinkingen zou weerstand bieden is echter dat hij volkomen aansluit met het gesteente vóór dit laatste zich heeft kunnen verplaatsen; bijgevolg moeten de ruimten tussen wand en gesteente opgevuld worden met een aangepaste soort van beton of mortel. Na talrijke proeven heeft dhr Benda een geplastificeerde mortel kunnen vervaardigen die volkomen aan de vereisten voldoet. Deze goede aansluiting had ook voor gevolg dat men de voorlopige ondersteuning tussen het front van de steengang en de laatste geplaatste ringen kon weglaten, zelfs als het gesteente van slechte hoedanigheid was. Het personeel verblijft ten andere niet lang meer in de zone die niet door de panelen ondersteund is.

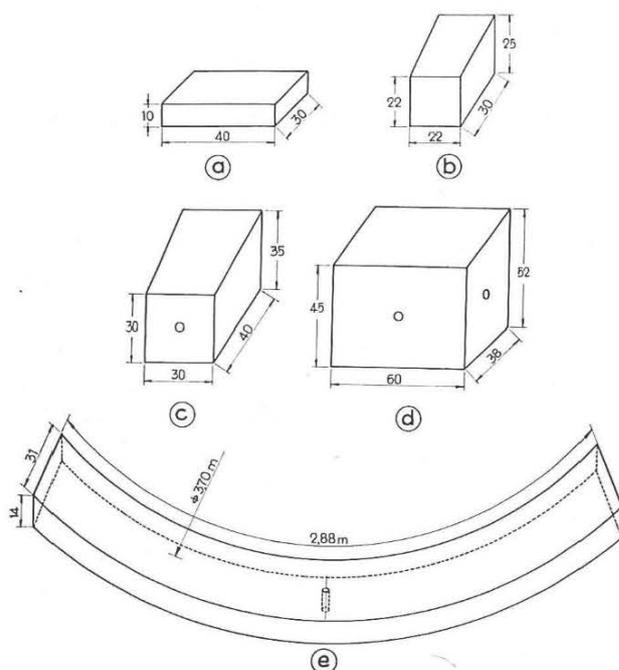
De vooruitgang bereikt met deze methode lag vier maal hoger dan wanneer blokken met een middelmatig gewicht gebruikt werden.

In het bekken van Prievidza liggen meer dan 6 km steengangen ondersteund met panelen in gewapend beton, in het bekken van Ostrava zijn het meer dan 2 km. Er zijn reeds heel wat meters gemaakt in het bekken van Noord-Behemen, en ook in een Oostenrijkse kopermijn.

1. SOUTÈNEMENT DES BOUVEAUX EN CLAVEAUX

11. Types de revêtement utilisés pour les bouveaux à claveaux.

Jusqu'ici, 5 types de claveaux ou de panneaux ont été utilisés pour revêtir les bouveaux situés à grande profondeur dans le bassin d'Ostrava et en terrain plastique dans le bassin de Prievidza.



La figure 1 permet de se rendre compte des dimensions et formes de ces 5 types de revêtement en béton armé ou non.

Le poids des claveaux est donné ci-après :

- type a : 30 kg
- type b : 45 kg
- type c : 97 kg
- type d : 270 kg
- type e : 338 kg.

Sauf pour le type « d », tous les claveaux représentés sont destinés à des bouveaux circulaires de 3,7 m de diamètre intérieur. Les claveaux « d » sont destinés, soit à une section circulaire de 5,20 m de diamètre, soit à une section elliptique, soit encore à une section circulaire en couronne et en parois et en forme d'anse de panier au radier.

Les panneaux du type « e » (d'un quart de cercle) sont en béton armé avec une armature constituée de 4 barres longitudinales de 8 mm de diamètre, placées près des 4 coins et reliées entre elles par un fil de 6 mm placé en torsade sur toute la longueur du panneau.

Les claveaux et les panneaux sont séparés les uns des autres, soit par des joints de mortier, soit par des intercalaires en matériau compressible.

1. ONDERSTEUNING DER STEENGANGEN MET BLOKKEN

11. Ondersteuningstypen gebruik in blokkensteengangen.

Tot nu toe werden vijf typen van blokken of panelen gebruikt voor het ondersteunen van steengangen op grote diepte in het bekken van Ostrava en in de plastische gesteenten van het bekken van Prievidza.

Fig. 1.

Dimensions et formes des différents types de claveaux et de panneaux en béton, armé ou non, essayés en Tchécoslovaquie comme revêtement de bouveaux circulaires. Les claveaux a et b sont légers, le claveau c est de poids moyen, le claveau d et le panneau e sont de poids élevés ; seul le panneau e est en béton armé.

Afmetingen en vorm van de verschillende typen van blokken en panelen in al of niet gewapend beton, gebruikt in Tsjeko-Slovakije voor het ondersteunen van cirkelvormige steengangen. a en b zijn lichte blokken, c is een blok van middelmatig gewicht, de blok d en het paneel e zijn zwaar ; enkel het paneel e is in gewapend beton.

Figuur 1 geeft de afmetingen en vormen van deze 5 typen van ondersteuning in al of niet gewapend beton.

De blokken hebben het volgende gewicht :

- type a : 30 kg
- type b : 45 kg
- type c : 97 kg
- type d : 270 kg
- type e : 338 kg.

Behalve het type « d » zijn al deze blokken bestemd voor cirkelvormige gangen met inwendige diameter van 3,70 m. De blokken van type « d » dienen voor een cirkelvormige doorsnede met een diameter van 5,20 m, ofwel voor een elliptische doorsnede, ofwel voor een doorsnede die aan de kroon en in de wanden cirkelvormig is en aan de voet de vorm heeft van een korfboog.

De panelen « e » zijn gewapend met 4 langsijzers van 8 mm diameter nabij de hoeken en onderling verbonden door een draad van 6 mm diameter die over gans de breedte van het paneel wordt gewikkeld.

Voor de scheiding tussen panelen en blokken gebruikt men voegen in mortel of tussenplaten in samendrukbaar materiaal.

Les claveaux et panneaux des types « c », « d » et « e » possèdent tous des trous de manutention situés, soit à la face intrados, soit sur une face latérale.

12. Historique de l'évolution du soutènement des bouveaux aux sièges Hlubina et Geremenko à Ostrova.

A ces deux sièges reliés entre eux, le soutènement des étages supérieurs est généralement constitué par des cadres métalliques ouverts.

A l'étage actuel de 780 m, l'entretien de tous les bouveaux revêtus de cadres ouverts coulissants a été élevé et de très nombreux recarriages y sont régulièrement effectués par suite du rapprochement des parois et du soufflage du mur. La densité du soutènement en cadres ouverts a été augmentée, mais en vain. A titre d'essai, un tronçon de 100 m de longueur a été revêtu de cadres circulaires coulissants « T.H. » placés à une distance entre axe de 1 m, puis de 0,60 m : seul le tronçon dans lequel les cadres étaient espacés de 0,60 m a bien résisté aux pressions de terrains.

A l'étage en préparation à la profondeur de 1.020 m, le premier bouveau creusé a été revêtu de cadres coulissants ouverts. Mais, après un mois, la hauteur utile n'était plus que de 1,70 m et la largeur utile 2,40 m (au lieu de 3,44 m), de sorte qu'il n'était pas possible de continuer à utiliser des cadres ouverts et qu'il fallait trouver un nouveau type de revêtement.

Suite à une conférence donnée par MM. Stassen et Venter à Prague, concernant l'amélioration de la tenue des bouveaux obtenue grâce à l'utilisation de claveaux en béton, un groupe d'ingénieurs tchèques a été envoyé dans le bassin de Campine belge afin de se rendre compte sur place des possibilités d'application de cette méthode en Tchécoslovaquie.

Après la décision d'adopter le soutènement par claveaux en béton, plusieurs essais ont été effectués dans ces deux sièges.

Les premiers bouveaux ont été revêtus de claveaux en béton très plats, du type « a » de la figure 1. Les avancements réalisés au moyen de ces claveaux n'étaient pas très importants. De plus, 50 m de bouveaux revêtus de ces panneaux ont dû être recarrés.

On a alors adopté les deux types de claveaux « b » et « c » de la figure 1. Les claveaux « b » pèsent 45 kg et les claveaux « c » 97 kg. L'avancement atteint avec les claveaux légers de 45 kg a été de 20 m/mois.

Les claveaux « c » étant semblables à ceux utilisés à Beeringen, les ingénieurs tchèques se sont fortement inspirés des méthodes appliquées à Beeringen pour la manutention et la pose des claveaux de ce type. Le rendement atteint lors du creusement et du revêtement avec ce type de claveaux a atteint envi-

De blokken en panelen van typen « c », « d » en « e » zijn voorzien van gaten voor het opheffen, ofwel aan de binnenzijde, ofwel aan één der zij-kanten.

12. Historiek van de ondersteuning der steengangen in de zetels Hlubina en Geremenko te Ostrava.

In deze twee zetels die onderling verbonden zijn bestaat de ondersteuning op de hogergelegen verdiepingen in het algemeen uit open metalen ramen.

Op de huidige verdieping van 780 m vergen al de met meegeevende ramen ondersteunde steengangen veel onderhoud en moeten er regelmatig nabraken worden uitgevoerd wegens het enger worden van de gangen en het zwellen van de vloer. Tevergeefs heeft men de ramen dichter bij elkaar geplaatst. Bij wijze van proef heeft men in een stuk van 100 m cirkelvormige « T.H. »-ramen geplaatst op een afstand van 1 m, die later tot 0,60 m verminderd werd ; alleen het deel waar de afstand 0,60 m bedroeg heeft goed weerstand geboden aan de terreindruk.

Op de verdieping van 1.020 m die voorbereid wordt werd de eerste steengang ondersteund met open meegeevende ramen. Een maand na het plaatsen was de nuttige hoogte al verminderd tot 1,70 m en de nuttige breedte tot 2,40 m (in plaats van 3,44 m) zodat deze ramen niet langer konden gebruikt worden en men naar een nieuwe vorm van ondersteuning moest uitzien.

Nadat de heren Stassen en Venter te Praag een conferentie hadden gehouden over de verbetering van de weerstand der steengangen dank zij het gebruik van betonblokken, werd een groep Tsjekische ingenieurs naar de Kempen in België gezonden om ter plaatse de mogelijkheid na te gaan om deze methode in Tsjeko-Slovakije toe te passen.

De beslissing om betonblokken te plaatsen werd gevolgd door verschillende proeven in deze twee zetels.

In de eerste steengangen werden zeer platte blokken gebruikt, type « a » van figuur 1. Met deze blokken werd geen bijzondere vooruitgangssnelheid bereikt. Bovendien heeft men 50 m steengang die met deze blokken bekleed waren moeten nabreken.

Daarna heeft men zijn toevlucht genomen tot de blokken « b » en « c » van figuur 1. De blokken « b » wegen 45 kg en de blokken « c » 97 kg. Met de lichte blokken van 45 kg kwam men tot een vooruitgang van 20 m/maand.

De blokken « c » geleken op die welke men te Beeringen gebruikt ; de Tsjekische ingenieurs hebben veel overgenomen van de methoden die Berin-

ron 50 cm par jour en 3 postes de 6 hommes chacun, au lieu de 2 m par jour en 3 postes de 3 hommes à Beeringen.

Pour réaliser des avancements plus grands, il était indispensable d'augmenter encore la mécanisation de la pose des claveaux. Toutefois, il n'était pas possible d'augmenter celle-ci en conservant des claveaux de petites dimensions.

Les ingénieurs tchèques ont alors conçu et réalisé des claveaux lourds de 270 kg du type « d » de la figure 1 et des panneaux du type « e ».

La pose de ces claveaux et de ces panneaux lourds a pu être fortement mécanisée grâce à l'utilisation de bras télescopiques montés sur chenilles, sur rails ou sur monorail, qui permettent la mise en place directe de ces éléments de soutènement. A Ostrava, l'avancement mensuel maximum a atteint 50 m dans le cas de panneaux avec un avancement moyen de 32 m/mois.

Les claveaux lourds de 270 kg sont réservés généralement pour les boueux de 5,20 m de diamètre intérieur. L'avancement moyen obtenu avec ces claveaux lourds est de 16 m/mois.

Pour le cas de boueux revêtus de panneaux en béton armé, il est indispensable d'avoir un remplissage absolument parfait entre les panneaux et le terrain. Ce remplissage est assuré actuellement au moyen d'un mortier plastifiant composé d'un mélange de ciment, de cendres volantes et d'eau auquel on ajoute un agent plastificateur.

Ce problème du soutènement de galeries situées à grande profondeur n'est pas limité à la seule mine visitée, mais intéresse fortement tout le bassin d'Ostrava.

Pour l'instant, les ingénieurs du service d'études de la mine conseillent l'utilisation de claveaux de grandes dimensions dans le cas de boueux de plus de 4 m de diamètre et l'utilisation de panneaux en béton armé ou de cadres métalliques circulaires pour les diamètres plus petits.

A la mine Geremenko, on creuse aussi des boueux de section circulaire revêtus de cadres métalliques coulissants « T.H. » avec un avancement de 2 m/jour et des moyennes de 30 m/mois.

Dans les deux sièges, le prix moyen d'un boueu circulaire de 4 m de diamètre utile revêtu de cadres métalliques est de 11.000 couronnes par mètre (prix des cadres seuls : 1.800 couronnes/m), et celui d'un boueu circulaire de 3,70 m de diamètre utile revêtu de panneaux en béton armé de 8.000 couronnes par mètre (prix des panneaux : 1.500 couronnes/m).

13. Creusement des boueux circulaires revêtus de panneaux en béton armé.

Le diamètre intérieur des boueux revêtus de panneaux en béton armé est de 3,70 m dans les

gen aanwendt voor het behandelen en plaatsen van dit type.

Het effect, drijven en ondersteunen inbegrepen, bereikte met dit type van blok 50 cm per dag op drie diensten van elk zes man, in plaats van 2 m per dag op drie diensten van elk drie man in Beringen.

Om grotere vooruitgangssnelheden te bekomen moest het plaatsen van de blokken nog verder gemechaniseerd worden ; dit was echter niet meer mogelijk met blokken van kleine afmetingen.

Daarop hebben de Tsjekische ingenieurs zware blokken van 270 kg gemaakt, van het type « d » van figuur 1, en panelen van het type « e ».

Het plaatsen van deze zware blokken en panelen werd sterk gemechaniseerd door middel van telescopische gieken op rupskettingen, spoor of monorail, waarmee de ondersteuningselementen rechtstreeks op hun plaats kunnen gebracht worden. In Ostrava ging de vooruitgang tot 50 m per maand maximum bij gebruik van panelen, met een gemiddelde van 32 m/maand.

De zware blokken van 270 kg zijn meestal bestemd voor de steengangen met een inwendige diameter van 5,20 m. Met deze blokken is de gemiddelde vooruitgang 16 m/maand.

Worden de steengangen ondersteund met panelen in gewapen beton, dan is een onberispelijke opvulling tussen de panelen en het gesteente onontbeerlijk. Men gebruikt hiervoor nu een geplastificeerde mortel bestaande uit een mengsel van cement, vlieg-as en water waaraan een plastifierend reagens wordt toegevoegd.

Het probleem van de ondersteuning op grote diepte bleef niet beperkt tot de bezochte mijn maar belangt gans het bekken van Ostrava aan.

Op dit ogenblik geven de ingenieurs van de studiedienst der mijn de voorkeur aan blokken van grote afmetingen voor steengangen met een diameter van meer dan 4 m, en aan panelen in gewapend beton of cirkelvormige metalen ramen voor de kleinere diameters.

In de mijn Geremenko worden eveneens cirkelvormige steengangen ondersteund met metalen meegeevende « TH »-ramen ; de vooruitgang bedraagt 2 m/dag met gemiddelden van 30 m/maand.

Voor beide zetels bedraagt de prijs van een cirkelvormige steengang met een diameter van 4 m, 11.000 kronen per meter voor metalen ramen (de ramen alleen : 1.800 kronen), en die van een cirkelvormige steengang met een diameter van 3,70 m inwendig met panelen in gewapend beton : 8.000 kronen per meter (de panelen alleen : 1.500 kronen).

13. Drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met panelen in gewapend beton.

De inwendige diameter van de steengangen in panelen in gewapend beton bedraagt 3,70 m in de

bassins d'Ostrava et de Prievidza. Le diamètre à terres nues est de 4,20 m environ, ce qui correspond à une section de 14 m² environ.

Le creusement s'effectue généralement par passes de 2 m comportant 6 anneaux de 4 panneaux chacun. L'avancement réalisé dans les bouveaux avec revêtement par panneaux, dans le bassin d'Ostrava, est de 2 m par jour en 3 postes de 6 hommes chacun. Dans le bassin de Prievidza, un avancement record de 8 m/jour a été réalisé au cours du recarrage d'un bouveau en claveaux en un bouveau à panneaux.

Les chantiers se trouvent près des puits, de sorte que la durée du travail effectif est de 7 heures par poste.

Un premier poste est nécessaire pour le forage et le minage, un deuxième pour le chargement des déblais et un troisième pour la pose des panneaux et l'injection de mortier entre le terrain et les panneaux.

131. Forage et minage.

Le forage de 28 à 40 trous de 2,20 m de profondeur est effectué au moyen de 3 marteaux perforateurs supportés par des pousseurs pneumatiques. Pour le forage des mines situées dans la partie supérieure du bouveau, le pied des pousseurs est muni de rallonges fixes, ce qui permet de forer toutes les mines à partir du mur de la voie. Les marteaux perforateurs sont du type à injection d'eau latérale. Un plancher de travail formé par quelques madriers est utilisé pour le guidage du fleuret lors de l'amorçage des trous et pour le chargement des mines.

La charge d'explosif est généralement de 30 kg de dynamite, soit 0,540 kg par m³ de roche foisonnée.

132. Chargement des déblais.

Le chargement des déblais est effectué au moyen de chargeuses à godets montées sur rails. Les chargeuses sont de fabrication tchécoslovaque et ressemblent à nos chargeuses Salzgitter et Atlas-Copco; la capacité des godets est de 200 litres. Le volume de terres foisonné à charger n'est que de 56 m³. Les berlines ont une capacité de 850 litres.

Comme l'épaisseur des panneaux est très faible (14 cm), la chargeuse peut charger la presque totalité des déblais. Seul, un petit coin de pierres situé contre le dernier panneau du radier doit être chargé à la main, mais ce volume est inférieur au contenu d'une berline.

Par suite du bon serrage des panneaux au terrain, on ne place pas de boisage provisoire entre les derniers panneaux et le terrain qui vient d'être découvert. Lorsque le terrain est très mauvais, on procède par passes plus courtes.

bekken van Ostrava en Prievidza. De diameter in het gesteente bedraagt ongeveer 4,20 m hetgeen een sectie van ongeveer 14 m² betekent.

Men drijft gewoonlijk met passen van 2 m, bestaande uit zes ringen van vier panelen elk. In de steengang met panelen in het bekken van Ostrava wordt een vooruitgang gemaakt van 2 m per dag in drie diensten van elk 6 man. In het bekken van Prievidza werd een record-vooruitgang geboekt van 8 m/dag bij het nabreken van een steengang met blokken in panelen.

De werkpunten liggen dicht bij de schachten zodat de arbeid effectief 7 uren duurt per dienst.

Tijdens een eerste dienst wordt er geboord en geschoten, tijdens een tweede wordt de afslag opgeruimd, en tijdens een derde worden de panelen aangebracht en de vulling achter de panelen gespoten.

131. Boren en schieten.

Er worden 28 tot 40 gaten met een diepte van 2,20 m geboord met behulp van 3 boorhamers op boorknechten met perslucht. Voor de gaten in het bovenste gedeelte van de sectie worden de boorknechten uitgerust met verlengstukken zodat al de mijnen van op de vloer van de gang kunnen geboord worden. De boorhamers werken met zijdelingse waterinjectie. Men gebruikt een houten werkvloer bestaande uit enkele balken om de boren aan te zetten en de mijnen te laden.

Men gebruikt meestal 30 kg dynamiet, dit is 0,540 kg per m³ los gesteente.

132. Het laden van de stenen.

Men laadt door middel van een emmerlaadschop op sporen. De laadmachines worden in Tsjecho-Slowakije gemaakt en gelijken op onze machines Salzgitter en Atlas-Copco. De emmer heeft een inhoud van 200 liter. Het verruimde gesteente bedraagt slechts 56 m³. De wagentjes hebben een inhoud van 850 liter.

Gezien de geringe dikte van de panelen (14 cm) kan de machine bijna alle stenen opladen. Enkel een klein hoekje tegen de laatste ring in de kelder moet met de hand geladen worden, maar dit bedraagt alles samen nog niet de inhoud van één wagen.

Omdat de panelen zo goed bij het terrein aansluiten brengt men geen voorlopige ondersteuning aan onder het vers ontblote dak. Wordt het gesteente te slecht dan gaat men in kleine passen vooruit.

133. Pose des panneaux.

Les panneaux en béton armé sont transportés depuis la surface jusqu'à front sur des trucks spéciaux avec 4 panneaux par truck (fig. 2) (1).

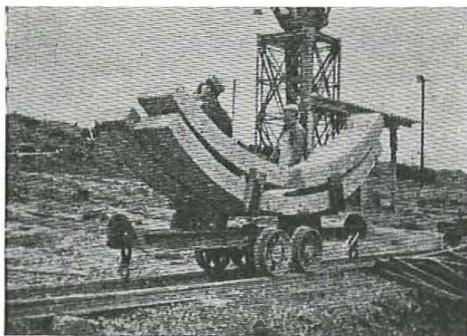


Fig. 2.

Chariot utilisé pour le transport de 4 panneaux en béton armé depuis la surface jusqu'au chantier.

Wagen gebruikt voor het vervoer van vier panelen in gewapend beton van op de oppervlakte tot op het werkpunt.

Le soutènement d'une passe normale de 2 m comprend la pose de 6 anneaux de 4 panneaux, les joints entre les panneaux étant situés dans les directions faisant 45° par rapport au plan horizontal passant par l'axe du bouveau.

a) Mode opératoire.

Après la fin du chargement des déblais, les ouvriers coulent un lit de béton maigre de 5 à 10 cm d'épaisseur sur toute la surface du radier. La surface supérieure de ce lit est soigneusement cintrée et calibrée au moyen d'un gabarit en bois.

Les ouvriers posent ensuite les 6 panneaux du radier en calant soigneusement chacun de ceux-ci contre le terrain. Tous les joints entre les 6 panneaux sont ensuite soigneusement remplis de mortier préparé sur place.

Les ouvriers placent alors successivement les deux panneaux de paroi du premier anneau en veillant bien à placer un intercalaire compressible entre les panneaux. Les vides entre le terrain et les panneaux de paroi sont remplis de pierres. L'anneau de couronne du premier anneau est ensuite placé après avoir soigneusement vérifié la forme circulaire et le diamètre exact de l'anneau. Le vide entre la couronne et le panneau est à son tour soigneusement rempli de pierres.

On procède de même pour les anneaux suivants.

Après la pose des panneaux, tous les joints verticaux entre anneaux sont bouchés au mortier. L'extrémité de l'espace annulaire entre les panneaux

133. Het plaatsen van de panelen.

De panelen in gewapend beton worden van op de bovengrond tot bij het front vervoerd op speciale trucks, per vier (fig. 2) (1).

Voor de ondersteuning van een normale pas van 2 m heeft men zes ringen van vier panelen nodig, waarbij de voegen tussen de panelen liggen volgens vlakken die met het horizontale vlak door de as van de steengang een hoek van 45° maken.

a) Werkmethode.

Na het laden van de stenen gieten de arbeiders een bed van mager beton, dikte 5 tot 10 cm, over gans de oppervlakte van de kelder. De bovenkant van dit bed wordt zorgvuldig concentrisch en passend gemaakt met behulp van een houten gabarit.

Vervolgens worden de zes panelen tegen de kelder geplaatst en goed tegen het tererin gedrukt. De voegen die daardoor ontstaan worden zorgvuldig dichtgestreken met ter plaatse bereide mortel.

Dan plaatsen de arbeiders een na een de twee zijpanelen van de eerste ring waarbij erover gewaakt wordt dat een voeg in samendrukbaar materiaal wordt aangebracht tussen de panelen. De holten tussen de panelen en de wand worden aangevuld met stenen. Nadat gecontroleerd werd of de ring cirkelvormig en van juiste afmeting is, wordt het kroonpaneel aangebracht. Ook tussen dit paneel en de wand worden met zorg stenen aangebracht.

Men gaat op dezelfde wijze te werk voor de volgende ringen.

Wanneer dit gedaan is worden alle verticale voegen tussen de panelen gevuld met mortel. De ringvormige opening tussen de panelen en het terrein wordt aan het uiteinde zorgvuldig afgedicht door middel van beton dat met de hand of met een pistool aangebracht wordt.

Nu wordt de geplastificeerde mortel met behulp van een speciale pomp tussen de panelen en het gesteente gespoten langs een injectiebuis die gestoken wordt doorheen de gaten die voor het opheffen van de blokken dienen.

b) Het plaatsen van de panelen.

De panelen in gewapend beton worden aangebracht en neergelaten met behulp van een beweeglijke giek, waarvan het onderstel vastzit hetzij op sporen, hetzij op rupsbanden, hetzij op een mono-rail.

Om het plaatsen te vergemakkelijken heeft men de panelen voorzien van een gat door en door, gelegen in het centrum van het paneel. In dit gat zit een metalen buis met een lengte van 118 mm en een

(1) Les figures 2 et 4 sont extraites de l'article de M. V. BENDA: « Soutènement des bouveaux au moyen de panneaux en béton ». — Uhli, octobre 1961, p. 338-348.

(1) De figuren 2 en 4 zijn ontleend aan het artikel van de Heer V. BENDA: « Ondersteuning van de steengangen bij middel van de panelen in beton ». — Uhli, oktober 1961, p. 338-348.

et le terrain est ensuite soigneusement bouchée au moyen de béton placé à la main ou au pistolet.

A l'aide d'une pompe spéciale, les ouvriers injectent du mortier plastifié entre les panneaux et le terrain au moyen d'une tige d'injection introduite dans les trous de manutention des panneaux.

b) Pose des panneaux.

Les panneaux en béton armé sont manutentionnés et posés au moyen d'un bras mobile fixé à un châssis monté, soit sur rails, soit sur chenilles, soit encore à un monorail.

Pour faciliter la pose des panneaux, ceux-ci sont pourvus d'un trou de manutention situé au centre de l'anneau et traversant celui-ci de part en part. Ce trou est revêtu d'un tube métallique de 118 mm de longueur et 33 mm de diamètre intérieur et d'un écrou de 22 mm de longueur et 26 mm de diamètre intérieur. Le tube et l'écrou sont soudés ensemble. Cet écrou est à la base du système de mise en place des panneaux, qui a lieu grâce à une tige métallique terminée d'un côté par une partie filetée vissée dans l'écrou et de l'autre, par une tête sphérique. Celle-ci est située exactement au centre de gravité du panneau, de sorte qu'en saisissant le panneau par cette tête, on peut donner facilement toutes les positions désirées au panneau sans fournir aucun effort.

Les panneaux du radier sont mis en place au moyen d'une chaîne fixée au bras mobile et terminée



Fig. 4.

Elévateur de pose des panneaux, à commande hydraulique, monté sur un monorail fixé en couronne et guidé sur un monorail placé en paroi.

Heftoestel voor het plaatsen van panelen met hydraulische bediening, gemonteerd op een monorail die in de kroon van de steengang hangt en geleid door een monorail langs de wand.

inwendige diameter van 33 mm, evenals een moer met een lengte van 22 mm en een inwendige diameter van 26 mm. Buis en moer zijn aan elkaar gelast. Op deze moer berust het systeem gebruikt voor het plaatsen van de panelen, waarbij gebruik gemaakt wordt van een ijzeren stang die aan één kant eindigt in een schroefdraad die in de moer past, en aan de andere kant in een bol. Deze laatste ligt precies in het zwaartepunt van het paneel, zodat men, als men het paneel met die bol opneemt, het in alle houdingen kan brengen zonder enige inspanning.

Voor het plaatsen van de panelen van de kelder heeft men een ketting die aan de giek hangt en die eindigt in een speciale kop, die door middel van een wig op de bol kan bevestigd worden. Voor de wanden en kroon heeft men een speciaal stuk dat rechtstreeks aan de giek zit en de bol omvat (fig. 5).

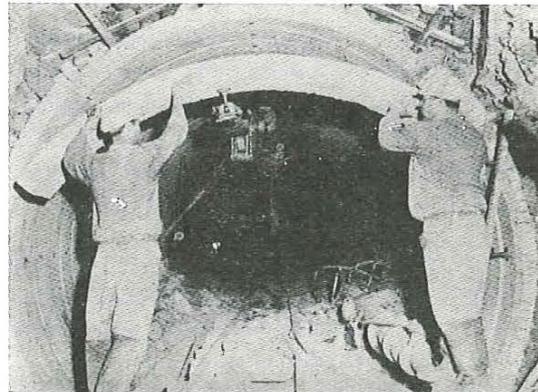


Fig. 5.

Pose d'un panneau en couronne au moyen d'un bras mobile saisissant la tête sphérique d'un boulon vissé dans le trou de manutention du panneau; le centre de cette tête sphérique coïncide avec le centre de gravité du panneau, ce qui permet de donner toutes les positions désirées au panneau sans aucun effort.

Het plaatsen van een paneel aan de kroon met behulp van een giek die de kop omvat van een bout die in het centrale gat van het paneel geschroefd is; het middelpunt van deze bol is tevens het zwaartepunt van het paneel zodat men dit laatste in alle houdingen kan brengen zonder inspanning.

Het tegenwoordig gebruikt heftoestel opgehangen aan monorail.

Figuur 4 geeft een schema van het meest recente heftoestel met hydraulische werking uitgewerkt door het Banske Stavby Instituut van Prievidza. Het hijs-toestel is aangebracht op een monorail A die bevestigd is aan de kroon van de steengang en wordt geleid door een vast spoor B langs de wand (fig. 5 a). De monorail is ongeveer 20 m lang.

Het spoor A tegen de kroon bestaat uit een I-balk van 120 mm vastgemaakt op afstanden van ongeveer 1 m aan de kroonpanelen met behulp van een speciale sokkel die in de hogergenoemde gaten beves-

par une tête spéciale pouvant être fixée à la tête sphérique au moyen d'une clavette. Pour les panneaux des parois et de couronne, la manutention s'opère directement par une pièce spéciale fixée à l'extrémité du bras mobile et venant saisir la tête sphérique (fig. 3).

Élévateur de pose actuel suspendu à un monorail.

La figure 4 montre un schéma du type le plus récent de l'appareil de pose à commande hydraulique mis au point par l'Institut Banske Stavby de Prievidza. Cet élévateur est monté sur un monorail A fixé à la couronne du bouveau et guidé par un rail B fixé en paroi (fig. 5 a). La longueur du monorail est d'environ 20 m.

Le rail de couronne A est constitué par une poutrelle I 120 fixée tous les mètres environ aux panneaux de couronne au moyen d'une console spéciale boulonnée dans des trous de manutention (fig. 5 b). Comme le montre la figure, cette console peut être réglée exactement grâce à une vis de réglage de niveau. Pour la bonne marche de l'élévateur, il faut que les poutrelles du monorail soient placées soigneusement sans qu'il n'y ait aucun redent.

Les poutrelles de paroi B sont aussi constituées par des fers I de 120 mm fixés par des consoles aux panneaux (fig. 5 c). Les longueurs adoptées pour les rails sont de 99, 102 et 105 cm.

Le châssis de l'élévateur (fig. 6) est suspendu au monorail de couronne au moyen de 4 roues roulant sur les faces sphériques et inférieure du monorail de couronne.

Le bras de l'élévateur, de 3 m de longueur environ, est mobile autour d'une articulation fixée au châssis. Le mouvement de rotation du bras dans le plan

tigdig wordt (fig. 5 b). De figuur toont hoe deze sokkel door middel van een niveauregeling precies kan ingesteld worden. Opdat het heftoestel goed zou

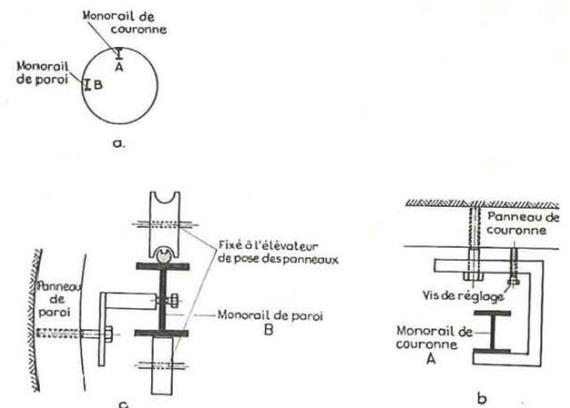


Fig. 5.

- Disposition des 2 monorails en couronne (A) et le long d'une paroi (B) sur lesquels l'élévateur de pose des panneaux se déplace.
- Fixation du monorail A aux panneaux de couronne au moyen d'une console boulonnée dans des trous de manutention; une vis permet de régler exactement la position des poutrelles du monorail.
- Fixation des poutrelles du monorail B aux panneaux de paroi au moyen de consoles; on voit sur la figure les 2 roues fixées à l'élévateur au moyen desquelles celui-ci prend appui et se déplace sur ces poutrelles latérales.

- Opstelling van de monorails tegen de kroon (A) en tegen de wand (B) waarover het heftoestel voor het plaats van de panelen zich voortbeweegt.
- Vasthechting van de monorail A aan het kroonpaneel door middel van een sokkel die in het centrale gat vastgemaakt is; met een schroef kan de ligging van de balken van de monorail precies geregeld worden.
- Vasthechting van de balken van monorail B aan de wand panelen door middel van sokkels; men ziet op de figuur de twee wielen die aan het heftoestel zitten, waarmee dit laatste steunt op en zicht voortbeweegt langs de zijsporen.

Fixé à l'élévateur de pose des panneaux: die aan het heftoestel voor panelen zit — Panneau de couronne: kroonpaneel — Vis de réglage: regelingschroef
Monorail de couronne: kroonmonorail — Monorail de paroi: wandmonorail — Panneaux de paroi: wandpanelen —

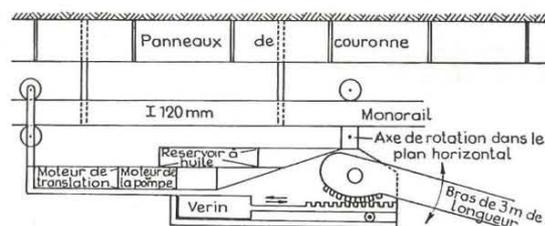


Fig. 6.

Schéma du châssis de l'élévateur de pose des panneaux; la commande de la rotation du bras de pose dans le plan vertical est réalisée au moyen d'un vérin et d'une crémaillère, tandis que la rotation du bras dans le plan horizontal s'effectue à la main autour d'un axe de rotation vertical.

Schéma van een onderstel van een heftoestel voor panelen; het zwenken van de giek in het verticale vlak wordt bekomen met behulp van een cylinder en een tandheugel, terwijl de giek in het horizontale vlak met de hand wordt gezwenkt, daarbij draaiend omheen een verticale as.

Panneaux de couronne: kroonpanelen — Monorail: monorail — Axe de rotation dans le plan horizontal: draaiende as in het horizontaal vlak — Réservoir à huile: olietank — Moteur de translation: translatiemotor — Moteur de pompe: pompmotor — Vérin: vijzel — Bras de 3 m de longueur: hand van 3 m lengte

vertical est obtenu au moyen d'un segment de roues dentées engrenant une crémaillère dont le mouvement de va-et-vient est effectué au moyen d'un vérin hydraulique (fig. 6).

Le mouvement du bras dans le plan horizontal est obtenu à la main par rotation du châssis de l'élévateur autour d'un pilot vertical suspendu au monorail.

Le mouvement de translation du monorail est obtenu hydrauliquement au moyen d'une pompe commandée par un moteur à air comprimé commandant la rotation d'une des roues de suspension.

Le poids total de l'ensemble du chariot et du bras est de 590 kg. L'appareil peut soulever un poids de 400 kg à l'extrémité du bras.

Les manettes de commande de l'élévateur sont fixées à un bras incliné fixé à l'arrière du châssis. Les commandes hydrauliques de la translation du chariot et de la rotation verticale du bras sont obtenues au moyen d'une pompe commandée par un moteur unique de 13 ch ayant une vitesse de rotation de 2.500 tr/min et une consommation d'air comprimé de 600 m³/h.

Cet élévateur a le grand avantage d'être très simple et peu encombrant. Il suffit de le retirer, lors du minage, à 20 m en arrière du front où sa présence n'empêche aucune manœuvre de berlines ou de matériel. Pour le protéger efficacement de la projection éventuelle de pierres lors du tir, un rideau constitué de 8 à 10 chaînes de 1 à 1,50 m de longueur est fixé à l'extrémité de la tête mobile placée contre la couronne.

werken moeten de balken van de monorail zorgvuldig geplaatst zijn, zonder verspringing.

De wandsporen B bestaan eveneens uit I-120-profielen, die door middel van sokkels vastzitten aan de panelen (fig. 5 c). De spoorstaven hebben een lengte van 99, 102 en 105 cm.

Het onderstel van het heftoestel (fig. 6) wordt aan de monorail in de kroon opgehangen door middel van vier schijven, die over de onder- en bovenkant van de sporen lopen.

De giek is ongeveer 3 m lang en kan draaien omheen een as die aan het onderstel bevestigd is. De draaibeweging in het verticale vlak wordt veroorzaakt door een tandwielsegment dat ingrijpt met een heugel, welke laatste over en weer bewogen wordt door een oliedrukcylander (fig. 6).

Het zwenken in het horizontaal vlak gebeurt met de hand, door draaien van het onderstel omheen een verticale stijl die aan de monorail is bevestigd.

Voor de translatie van de monorail heeft men een oliedrukpomp met persluchtmotor die één der draagwielen aandrijft.

Het geheel van onderstel en giek weegt 590 kg. Men mag 400 kg aan het uiteinde van de giek hangen.

De stuurhandels van dit heftoestel staan aan het uiteinde van een arm die schuin achter op het onderstel bevestigd is. De hydraulische aandrijving voor de voortbeweging en het draaien van de giek in het verticale vlak wordt bekomen door middel van één motor van 13 pk en 2.500 omwentelingen per minuut, met een perslucht verbruik van 600 m³/u.

Het groot voordeel van dit heftoestel is dat het eenvoudig is en weinig plaats inneemt. Bij het schieten moet men het enkel achteruit trekken tot op 20 m van het front, waar het hoegenaamd niet hindert bij de manoeuvres met wagens of materieel. Als bescherming tegen wegvliegende stenen bij het schieten brengt men aan het uiteinde van de bewegende kop tegen de kroon een gordijn aan, bestaande uit 8 tot 10 kettingen met een lengte van 1 tot 1,5 m.

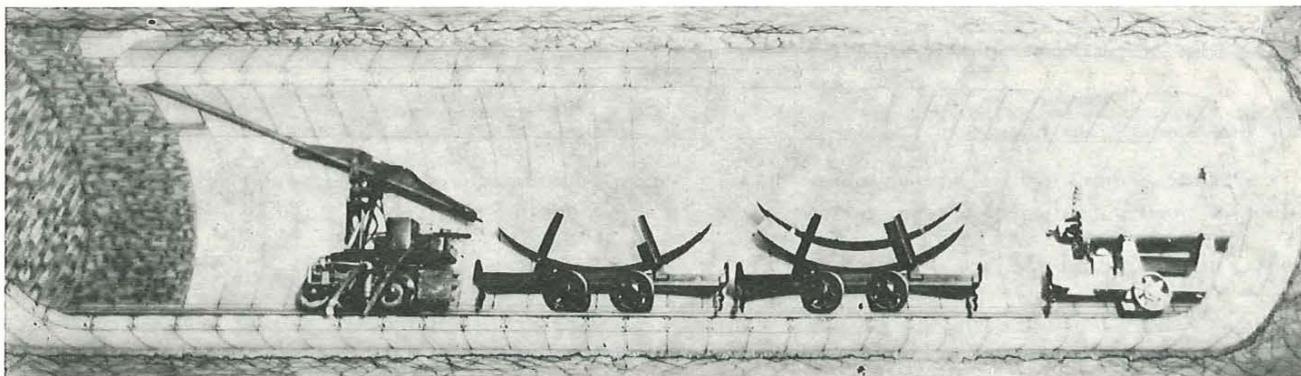


Fig. 7.

Elévateur de pose du panneau monté sur rails, suivi par deux chariots chargés de panneaux. Heftoestel voor panelen, op sporen gemonteerd, gevolgd door twee wagens geladen met panelen.

Elévateur monté sur rails.

La figure 7 montre le premier type d'élévateur utilisé encore dans les tournants et pour les amorçages de bouveaux. Cet élévateur est monté sur un châssis roulant sur le raillage (ancien châssis de chargeuse à godet).

Cet appareil est très simple mais, comme il est monté sur roues, il faut prévoir une voie auxiliaire pour le garer durant le forage et le chargement des déblais.

Le poids total de l'ensemble est de 1.400 kg et le bras peut soulever des panneaux de 300 kg maximum.

Le moteur à air comprimé de rotation du bras a une puissance de 13 ch avec une consommation d'air de 600 m³/h. Le moteur à air comprimé de translation du chariot a une consommation d'air de 360 m³/h.

Heftoestel op sporen.

Figuur 7 toont het eerste type heftoestel dat nog gebruikt wordt in bochten en bij het aanzetten van een gang. Het rust op een onderstel dat over de sporen voortbeweegt (oud onderstel van een laadwagen).

Dit toestel is zeer eenvoudig, maar het loopt op wielen, zodat men een zijspoor moet hebben waarop het kan geplaatst worden tijdens het boren en het laden van de stenen.

Het geheel weegt 1.400 kg en de arm kan panelen heffen met een maximum gewicht van 300 kg.

De persluchtmotor voor het zwenken van de arm heeft een vermogen van 13 pk en verbruikt 600 m³ lucht per uur. De persluchtmotor voor het voortbewegen van de wagen verbruikt 360 m³/u.

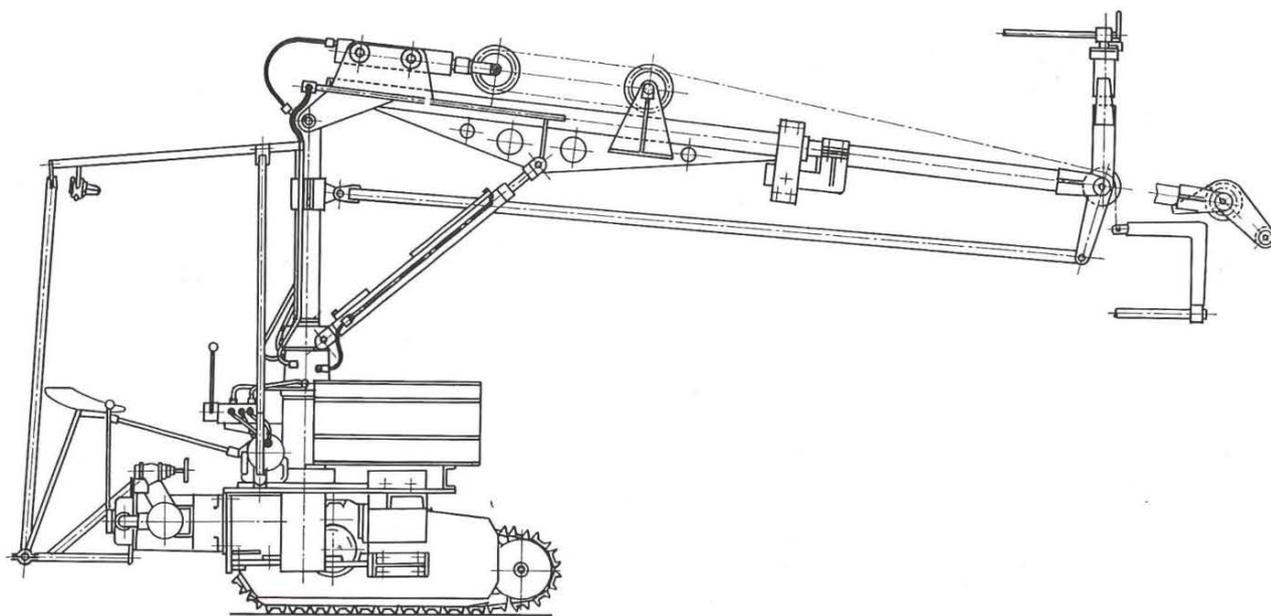


Fig. 8.

Elevateur de pose des anneaux monté sur chenilles; l'élévateur représenté sur la figure est utilisé pour la pose des clavées lourds mais celui pour panneaux est du même genre.

Heftoestel voor panelen op rupskettingen; het voorgestelde toestel is dat voor zware blokken doch het toestel voor panelen is van dezelfde soort.

Elévateur monté sur chenilles.

La figure 8 montre un élévateur monté sur chenilles et qui est également assez employé.

c) *Chronométrages effectués lors de la visite.*

Lors de la visite, nous avons pu assister en partie à la pose des panneaux.

Nous avons assisté tout d'abord à la fin du remplissage du radier au moyen de mortier et de béton, opération précédant la pose des panneaux du radier.

Heftoestel op rupskettingen.

Figuur 8 toont een heftoestel op rupskettingen, dat ook tamelijk veel gebruikt wordt.

c) *Tijdopnemingen uitgevoerd tijdens het bezoek.*

Wij hebben tijdens ons bezoek een gedeelte van het plaatsen van de panelen bijgewoond.

Wij zagen nog hoe de laaste hand gelegd werd aan het aanvullen van de kelder met mortel en beton, operatie die aan het plaatsen van de kelderpanelen voorafgaat.

Le temps de pose de chacun des 6 panneaux du radier a varié de 2 min 10 s à 6 min, le temps moyen étant de 4 min 20 s par panneau; la durée totale a été de 26 min.

Les ouvriers préparent ensuite le mortier nécessaire pour le remplissage des joints entre panneaux. Pour faciliter un bon remplissage entre panneaux, on veille, lors de la pose des panneaux du radier, à laisser un vide de 2 à 3 cm entre panneaux. Le mortier est préparé sur place sur les panneaux du radier. Le sable, le ciment et l'eau sont amenés successivement au moyen de seaux. La distance entre le front et les berlines contenant le sable et le ciment est assez grande, de sorte que la préparation du mortier et le remplissage des joints ont duré 19 min.

Avant de placer les panneaux de parois, les ouvriers vérifient la section et dégagent au marteau-piqueur les éléments de roches qui sont encore à l'intérieur du gabarit extérieur des panneaux; ce travail a duré 13 min.

Pour placer les panneaux de parois, les ouvriers mettent d'abord en place des intercalaires compressibles sur les deux faces du premier panneau du radier. Le panneau de paroi est placé d'abord avec la base légèrement en avant de sa position définitive. Les ouvriers règlent ensuite la position de l'extrémité supérieure du panneau au moyen d'un gabarit en le calant au terrain au moyen de pierres. La partie inférieure du panneau est ensuite mise en place à coups de marteaux.

Le temps de pose proprement dit des deux premiers panneaux de parois a été de 5 min à gauche et de 2 min 40 s à droite.

Avant de poser le panneau de couronne du premier anneau, les ouvriers montent un plancher de travail au moyen d'un madrier prenant appui sur deux madriers placés près des parois en s'appuyant, d'un côté sur un fer rond introduit dans un trou de manutention d'un panneau et, de l'autre côté, sur une échelle appliquée contre le front du bouveau. La durée de cette opération a été de 4 min 40 s.

Le panneau de couronne doit être soigneusement placé sans oublier les deux intercalaires compressibles. Il faut vérifier minutieusement si le cercle de l'anneau est parfait à l'aide d'une barre repère: les dimensions des deux diamètres reliant les joints opposés doivent être respectées au centimètre près.

On a pu observer qu'il n'était guère facile de maintenir en place les deux intercalaires compressibles supérieurs pendant la pose du panneau de couronne. Pour faciliter ce travail, la société Banske Stavby envisage de coller à l'avance un panneau en bitume ou en un autre matériau sur les faces des panneaux.

Après le réglage des trois panneaux du premier anneau, les ouvriers remplissent de pierres le vide

Voor het plaatsen van één kelderpaneel waren van 2 min 10 s tot 6 min vereist, met een gemiddelde van 4 min 20 s per paneel; in totaal duurde de bewerking 26 minuten.

Vervolgens maken de arbeiders de mortel gereed voor het vullen van de voegen tussen de panelen. Om de volledige vulling te bevorderen laat men bij het plaatsen van de kelderpanelen een opening van 2 tot 3 cm tussen de panelen. De mortel wordt ter plaatse op de kelderpanelen bereid. Zand, cement en water worden achtereenvolgens aangebracht in emmers. De afstand van het front tot aan de wagens met zand en cement is tamelijk groot, zodat het bereide van de mortel en het dichtstrijken van de voegen 19 min geduurd heeft.

Vooraleer de wandpanelen geplaatst worden, gaan de houwens na of de sectie groot genoeg is en steken ze met een persluchthamer die stenen weg die zich nog binnen het gabarit van de buitenwanden der panelen bevinden; dit werk heeft 13 min geduurd.

Om de wandpanelen te plaatsen leggen de werklieden eerst samendrukbare voegen op beide vlakken van het eerste kelderpaneel. Het wandpaneel wordt eerst licht met de voet naar voor gezet. De arbeiders regelen de stand van de bovenste rand die aan het terrein met stenen vastgezet wordt, door middel van een gabarit; nadien wordt de onderrand ter plaatse gebracht met hamerslagen.

Voor het plaatsen zelf van de eerste wandpanelen moest men links 5 min hebben, en rechts 2 min 40 s.

Vooraleer de kroonpanelen van de eerste ring aan te brengen maken de arbeiders een werkvloer met behulp van een balk, die steunt op twee andere, welke op hun beurt rusten op een ijzer in één der centrale gaten van de panelen, en aan de andere kant op een tegen het front geplaatste ladder. Deze operatie heeft 4 min 40 s geduurd.

Het kroonpaneel moet zorgvuldig geplaatst worden en de voegplaten mogen niet vergeten worden. Men moet zorgvuldig nagaan, met behulp van een meetstaaf, of de ring volmaakt rond is; de lengte van de diameters moeten tussen tegenoverliggende voegen gecontroleerd worden, en op de centimeter na juist zijn.

Men heeft moeilijkheden ondervonden om de voegplaat op de bovenste vlakken van de wandpanelen op haar plaats te houden tijdens het inbrengen van het kroonpaneel. Om dit werk te vergemakkelijken heeft de maatschappij Banske Stavby het plan opgevat op de panelen op voorhand een plaat te plakken uit bitumen of een ander materiaal.

Zijn de drie panelen van de eerste ring ter plaatse gebracht en juist gesteld, dan worden de openingen

entre le terrain et l'anneau. Dans ce but, ils mettent de côté, pendant le chargement des déblais, toutes les grosses pierres en les jetant le long d'une paroi. Deux ouvriers se placent sur le plancher de travail, pendant que les autres leur passent les pierres. Le travail de remplissage en couronne est effectué anneau après anneau.

La durée de la pose, du réglage et du remplissage du vide du panneau de couronne a été de 15 min 50 s.

Les ouvriers démontent ensuite le plancher de travail, puis placent les panneaux de parois suivis par le panneau de couronne de l'anneau suivant, et ainsi de suite.

Le temps de pose d'un panneau :

a) de radier a été de : 7,18 min.

b) de paroi a été de : 7,14 min.

c) de couronne a été de : 18 min.

La durée de l'échange de deux trucks a été de 1,50 min.

Le tableau I donne le détail de la durée des diverses opérations.

tussen wand en terrein met stenen aangevuld. Met dat doel worden alle dikke stenen tijdens het laden aan een kant van de steengang geworpen. Twee man staan op de werkvloer terwijl de anderen hun de stenen aanreiken. Het vullen tegen de kroon wordt na elke ring uitgevoerd.

Het plaatsen, juist stellen en aanvullen van het kroonpaneel duurde 15 min 50 s.

Vervolgens wordt de werkvloer afgebroken en plaatst men de wandpanelen en het kroonpaneel van de volgende ring, en zo verder.

Vandaar de tijden voor het plaatsen van een paneel :

a) in de kelder : 7,18 min

b) in de wanden : 7,14 min

c) aan de kroon : 18 min

Het verwisselen van truck heeft 1,50 min geduurd.

Tabel I geeft de duur van de verschillende operaties in bijzonderheden weer.

TABLEAU I

Durée des diverses phases de la pose des panneaux

	Durée en minutes
Pose du béton dans le fond du radier	pas mesuré
Pose des 6 panneaux du radier	26
Remplissage des joints du radier	19
Vérification de la section du bouveau à terre nue	13
Pose des 3 anneaux de parois et de couronne du premier anneau (y compris le remplissage du vide)	28
Pose des 3 anneaux de parois et de couronne du deuxième anneau (y compris le remplissage du vide)	23

TABEL I

Duur van de verschillende fazen in het plaatsen der panelen.

	Duur in minuten
Plaatsen van het beton in de kelder	niet gemeten
Plaatsen van zes kelderpanelen	26
Vullen van de voegen in de kelder	19
Controle van de sectie in het gesteente	13
Plaatsen van de drie panelen in wanden en kroon van de eerste ring (met inbegrip van het aanvullen der holten)	28
Plaatsen van de drie panelen in wanden en kroon van de tweede ring (met inbegrip van het aanvullen der holten)	23

En se basant sur ces chiffres, on constate que la durée totale présumée de la pose des 6 anneaux de panneaux doit être de 3 heures 31 min.

Aan de hand van deze cijfers kan men de totale duur voor het plaatsen van 6 ringen schatten op 3 uren 31 minuten.

Les temps donnés comprennent aussi la durée des manœuvres des berlines et des trucks.

134. Injection de mortier plastifiant derrière les panneaux.

Pour que l'anneau offre une bonne résistance aux pressions de terrains, il est absolument indispensable que le vide entre le terrain et le revêtement soit entièrement rempli.

Pour supprimer tout vide, on le remplit d'abord de pierres jetées à la main, puis on injecte du mortier plastifiant qui remplit toutes les cavités restantes.

Pour bien remplir tous les vides, il faut que le mortier injecté ne puisse s'échapper, soit entre les panneaux, soit vers le front. C'est donc dans ce but que tous les joints verticaux entre anneaux sont soigneusement remplis de mortier et que le vide entre le terrain et le dernier anneau est bouché du côté front au moyen de mortier et de béton ou même de papier lorsque cette épaisseur est faible.

Signalons que, dans un des boueux en creusement visités, les ouvriers ne cimentaient pas les joints entre les panneaux du radier, mais uniquement entre les panneaux de parois et de couronne.

M. Benda, actuellement au Centre de Recherches Minières de Prievidza (Banske Vyskummy Ostrav), a mis au point un mélange plastifiant ayant les avantages suivants :

- pas de retrait,
- grande résistance à la compression (la résistance à la compression du mortier est de 100 à 150 kg/cm²),
- résistance aux eaux agressives,
- bonne plasticité du mortier,
- imperméable à l'eau.

Le mélange comprend du ciment, des cendres volantes, de l'eau et un agent plastifiant. La quantité de ciment est de 300 kg/m³ de mortier. L'agent plastifiant n'est pas indispensable, il est ajouté pour augmenter l'homogénéité du mortier et réduire la viscosité du mélange.

Les cendres volantes doivent d'abord être très finement broyées dans un broyeur spécial installé à Prievidza; les dimensions des éléments doivent être dix fois plus petites que les grains habituels de ciment.

Les divers produits du mélange sont transportés en berlines jusqu'à front de bouveau.

Avant d'être utilisés, ils doivent être soigneusement mélangés dans un malaxeur à axe vertical.

In deze tijden is ook het manoeuvreren met wagens en trucks begrepen.

134. Het injecteren van geplastificeerde mortel achter de panelen.

Opdat de ring goed weerstand zou bieden aan de terreindrukkingen is het onontbeerlijk dat de leemten tussen de bekleding en het gesteente volledig opgevuld zijn.

Om elke holte te voorkomen vult men eerst met de hand aangebrachte stenen, en injecteert men nadien geplastificeerde mortel die de laatste holte aanvult.

Opdat alles vol zou geraken, moet men vermijden dat de geïnjecteerde mortel kan ontsnappen, hetzij tussen de panelen, hetzij langs het front. Daarom worden al de verticale voegen tussen de panelen zorgvuldig dichtgesmeerd met mortel en de gleuf tussen het gesteente en de laatste ring gedicht met mortel en beton en zelfs papier wanneer ze smal is.

Wij vermelden dat de arbeiders in één der bezochte steengangen enkel de voegen in de wand en de kroon dichtten doch niet die van de kelder.

Dhr Benda, thans verbonden aan het onderzoekscentrum voor de mijnen van Prievidza (Bansky Vyskummy Ostrav) heeft een plastifiërend mengsel uitgedacht dat de volgende voordelen biedt :

- geen krimp,
- grote drukweerstand (de mortel biedt een drukweerstand van 100 tot 150 kg/cm²),
- bestand tegen aanvreterend water,

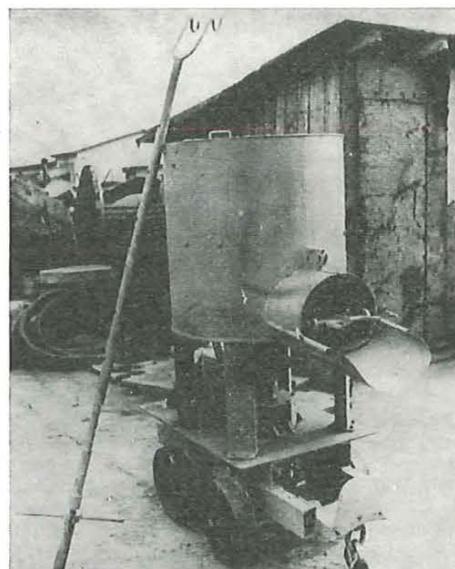


Fig. 9.

Malaxeur à axe vertical, d'une capacité de 450 litres, utilisé pour obtenir un bon mélange du mortier plastifiant.

Mengmolen met verticale as, capaciteit 450 liter, gebruikt voor een goed vermengen van de plastifiërende mortel.

contenant des palettes mobiles et des palettes fixes (fig. 9). La cuve a 80 cm de hauteur et 80 cm de diamètre, et une capacité de 450 litres. Trois paires de palettes sont mobiles et fixées à l'axe, tandis que deux paires sont fixées à la paroi du cylindre (fig. 10). La vitesse de rotation de l'arbre vertical

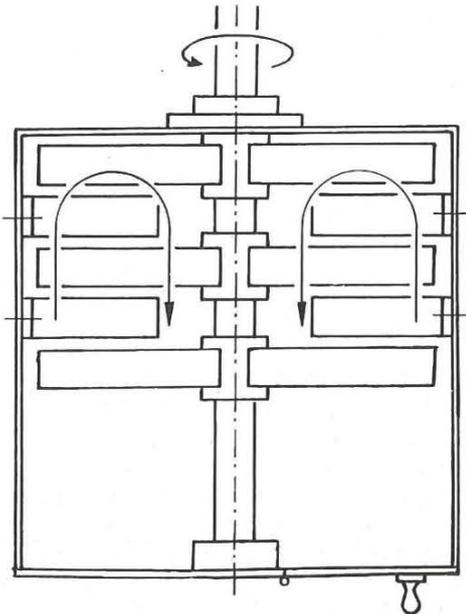


Fig. 10.

Coupe du malaxeur montrant la disposition des palettes mobiles et des palettes fixes.

Doorsnede door de mengmolen met aanduiding van de beweegbare schoepen.

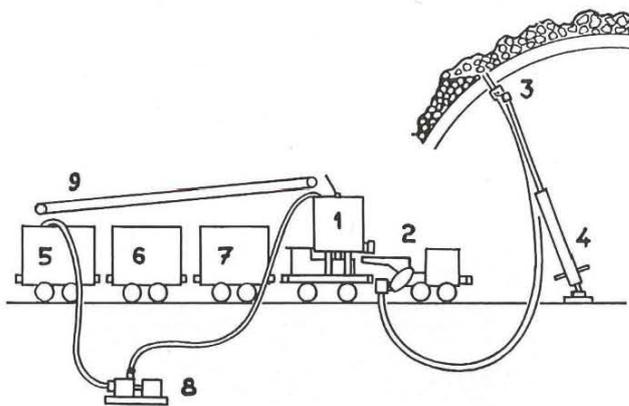


Fig. 12.

Schéma des différentes installations nécessaires à l'injection de mortier plastifiant entre le terrain et le revêtement.

1. Malaxeur (fig. 9 et 10). — 2. Pompe à membrane (fig. 13). — 3. Tuyère d'injection (fig. 14). — 4. Béquille pneumatique utilisée pour supporter la tuyère d'injection. — 5. 6. 7. Berlines transportant l'eau, le ciment et les cendres volantes. 8. Pompe pour l'eau. 9. Petite courroie utilisée pour amener les produits au malaxeur.

Schema van de verschillende installaties voor het injecteren van plastifiërende mortel tussen gesteente en bekleding.

1. Mengmolen (fig. 9 en 10). — 2. Membranepomp (fig. 13). — 3. Injectielans (fig. 14). — 4. Pneumatische boorknecht voor het ondersteunen van de injectielans. — 5. 6. 7. Wagens voor het transport van water, cement en vliegias. — 8. Waterpomp. — 9. Kleine band voor het vervoer van de produkten naar de mengmolen.

- goede plasticiteit van de mortel,
- ondoordringbaar voor water.

Het mengstel bestaat uit cement, vliegias, water en een plastifiërend reagens. Er is rond 300 kg cement per m³ mortel aanwezig. Het plastifiërend element is niet onmisbaar; men voegt het toe om de mortel mere homogeen en minder visceus te maken.

De vliegias wordt op voorhand zeer fijn gemalen in een speciale molen die te Prievizda is opgesteld. De korrels moeten tienmaal kleiner zijn dan die van gewoon cement.

De verschillende elementen van het mengsel worden in wagens naar het front gebracht.

Voor het gebruik moeten ze zorgvuldig gemengd worden in een mengmolen met verticale as, voorzien van beweeglijke en vaste schoepen (figuur 9). Het vat heeft een hoogte en een diameter van 80 cm en een inhoud van 450 liter. Drie paar schoepen zijn beweeglijk en vastgemaakt op de as, terwijl twee paar aan de wanden van de cylinder zijn bevestigd (fig. 10). De as draait met een snelheid



Fig. 11.
Etat du mortier plastifiant après le malaxage.
Toestand van de geplastifieerde mortel na het mengen.

van 370 omw./min, hetgeen een translatiesnelheid oplevert van 10 m/s ter hoogte van het middelpunt van elk der draaiende schoepen. Deze snelheid is zeer belangrijk en daarvan hangt het verloop van de injectie af. De motor van de mengmolen heeft een vermogen van 18 pk en verbruikt 900 m³/u perslucht. De mengmolen weegt 920 kg. Zijn debiet belooft 1 tot 1,2 m³/h. Figuur 11 toont het bekomen produkt na het mengen.

Voor het vervoer van de verschillende produkten van de wagens naar de mengmolen heeft men een kleine vervoerband (fig. 12). Het bekomen mengsel gaat langs een buis en doorheen een zeef naar de injectiepomp; de openingen der zeef zijn 8 mm. Men gebruikt voor de injectie een membranepomp (fig. 13) met een capaciteit van 2 tot 3 m³/u.

Voor het inspuiten van de geplastifieerde mortel langs het centrale gat in de panelen gebruikt men

est de 370 tr/min, ce qui donne une vitesse de translation de 10 m/s à hauteur du centre de chaque palette mobile. Cette vitesse est très importante et conditionne le succès complet de l'injection. La puissance du moteur du malaxeur est de 18 ch, avec une consommation d'air comprimé de 900 m³/h. Le poids du malaxeur est de 920 kg. Son débit est de 1 à 1,2 m³/h. La figure 11 montre le produit obtenu après malaxage.

Les divers produits sont transportés depuis les berlines jusqu'au malaxeur au moyen d'une petite courroie, comme le montre la figure 12. Après le malaxage, une tuyauterie amène le mélange obtenu à la pompe d'injection en passant à travers un tamis où la distance entre mailles est de 8 mm. La pompe (fig. 13) utilisée pour l'injection est à membrane et a une capacité de 2 à 3 m³/h.

Le mortier plastifiant est injecté dans le trou de manutention des panneaux au moyen d'une tuyère spéciale (fig. 11 et 14) introduite dans le trou. La tuyère s'appuie contre les panneaux grâce à deux fourches, l'ensemble étant monté sur une béquille

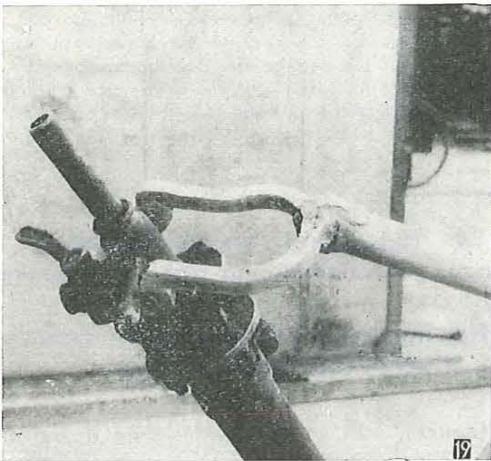


Fig. 14.

Tuyère d'injection introduite dans les trous de manutention des panneaux et utilisée pour le remplissage du vide entre le terrain et le revêtement.

Injectielans in een centraal gat van een paneel gebruikt voor het vullen van de ledige ruimten tussen gesteente en bekleding.

pneumatique. La pression d'injection est d'environ 2 à 3 kg/cm².

L'injection de mortier peut se faire, soit toutes les passes de 2 m, soit tous les 4 m, soit encore toutes les semaines, suivant la nature du terrain. En général, l'injection se fait tous les mètres, en envoyant le mortier d'abord dans les trous latéraux, puis dans le trou de couronne. On injecte du mor-

een speciale pijp (fig. 11 en 14) die door het gat steekt. De buis steunt door middel van twee vorken tegen de panelen, terwijl het geheel op een boorknecht gemonteerd is. De injectiedruk bedraagt ongeveer 2 à 3 kg/cm².

Het injecteren van mortel gebeurt om de pas van 2 m, ofwel om de 4 m, ofwel om de week, al naargelang van de aard van het gesteente. In het algemeen spuit men in om de meter, eerst langs de wandgaten, dan langs de kroongaten. Men spuit zo

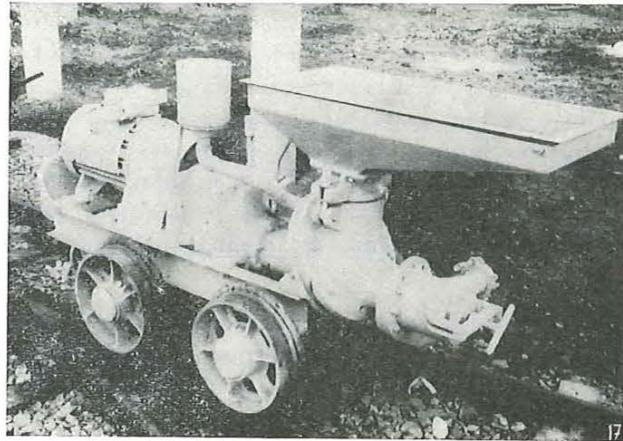


Fig. 13.

Tamis et pompe à membrane.
Zeef en membraanpomp.

lang tot de mortel uitkomt langs het volgende te nemen gat.

Men gebruikt van 0,7 tot 2,5m³ mortel per meter steengang naargelang van de manier waarop de eerste aanvulling met stenen gebeurt is.

De dag van ons bezoek hebben we vastgesteld dat de opvulling der holten zeer goed was ondanks het bestaan van een ruimte van 50 cm tussen het terrein en de kroon aan de frontkant.

Dit volmaakt klemmen van de bekleding tegen de steen heeft het grote voordeel dat het dak achterwaarts niet kan zakken. In de Kempen wordt de ruimte tussen de blokken en het dak slechts zeer onvolkomen opgevuld met stenen terwijl heel de voorlopige ondersteuning blijft zitten; dit hout veroorzaakt puntbelastingen op de ondersteuning. Een der gevolgen van een goede vulling is dat men het kan stellen zonder enige voorlopige ondersteuning tussen de laatste panelen en het front.

De balken van de monorail langs de kroon en de wand moeten gelijktijdig met het injecteren vooruitgebracht worden, want bij het injecteren moeten de centrale gaten afgedicht worden.

tier jusqu'au moment où il coule par le trou suivant prévu pour l'injection.

Le volume de mortier plastifiant injecté varie de 0,7 à 2,5 m³/m de bouveau suivant l'importance du remplissage préalable au moyen de pierres.

Le jour de notre visite, on a pu constater que le remplissage du vide était absolument parfait malgré un vide préalable de 50 cm entre le terrain et le panneau de couronne à front de bouveau.

Un très grand avantage de ce serrage parfait du revêtement au terrain est d'empêcher tout mouvement de descente du terrain en couronne à l'arrière du front. Dans le cas habituel de nos bouveaux en Campine, le vide entre le terrain et les claveaux est rempli très imparfaitement au moyen de pierres, tandis que tout le boisage provisoire est laissé en place : les bois de celui-ci exercent des pressions ponctuelles sur le revêtement. Un avantage du bon serrage de terrain est de pouvoir se passer de tout boisage provisoire entre les derniers panneaux et le terrain.

Les poutrelles des monorails de parois et de couronne doivent être avancées avant l'injection car, lors de celle-ci, les trous de manutention doivent être bouchés.

14. Creusement des bouveaux circulaires revêtus de claveaux en béton.

141. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux légers de 45 kg.

Les claveaux de 45 kg sont placés à la main. Un cintre métallique est utilisé pour les claveaux situés dans la moitié supérieure du bouveau.

Tous les joints, tant entre les anneaux qu'entre les claveaux, sont remplis de mortier.

Un soutènement provisoire en bois doit être placé en couronne et en parois, comme en Belgique.

L'avancement mensuel est d'environ 20 m.

142. Creusement des bouveaux revêtus de claveaux moyens de 97 kg.

Les claveaux de 97 kg sont mis en place d'une façon identique à celle utilisée au charbonnage de Beeringen (cintre, mât, monte-charge, plancher, etc.) (fig. 15).

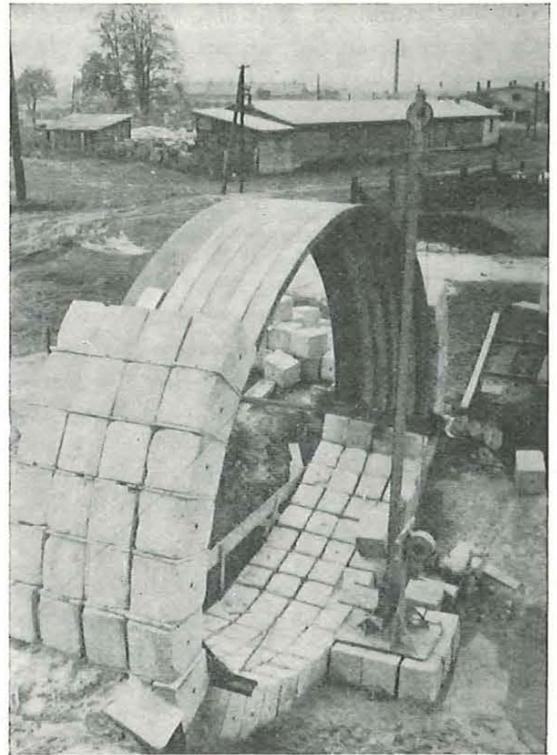


Fig. 15.

Dispositif utilisé pour la pose des claveaux de poids moyen; ce dispositif est identique à celui mis au point au charbonnage de Beeringen.

Toestel voor het plaatsen van blokken met middelmatig gewicht; het is hetzelfde als dat, dat uitgewerkt werd door de kolenmijn Beeringen.

14. Het drijven van cirkelvormige steengangen ondersteund met betonblokken.

141. Het drijven van steengangen ondersteund met lichte blokken van 45 kg.

De blokken van 45 kg worden met de hand geplaatst. Er is een ijzeren mal voor de blokken van de bovenste helft van de steengang.

Alle voegen, zowel tussen ringen als tussen blokken, worden met mortel opgevuld.

Evenals in België moet men een voorlopige houten ondersteuning aanbrengen tegen de kroon en de wanden.

De vooruitgang bedraagt ongeveer 20 m per maand.

142. Het drijven van steengangen ondersteund met middelmatige blokken van 97 kg.

De blokken van 100 kg worden op identiek dezelfde wijze geplaatst als te Beeringen (mal, mast, blokkenheffer, vloer, enz.) (fig. 15).

Ook de voorlopige ondersteuning is dezelfde als

Le boisage provisoire est également le même qu'à Beeringen. Une bétonneuse projette aussi du béton entre les claveaux et le terrain par l'avant. Tous les 40 m, on injecte du mortier à travers des trous de manutention prolongés par forage jusqu'à la face extradossés; on compte, en général, 2 trous d'injection par passe de 40 m.

143. Creusement des boueux revêtus de claveaux lourds de 270 kg.

Les claveaux lourds de 270 kg sont réservés pour le revêtement des boueux, soit de section elliptique, soit d'un diamètre de 5,20 m, avec un radier en forme d'anse de panier.

Pour un boueau de 5,20 m de diamètre, on place 23 claveaux en parois et en couronne, 11 claveaux au radier et 2 claveaux de forme spéciale à la jonction de deux rayons de courbure. On travaille par passes de 3 anneaux.

Des intercalaires compressibles de 20 mm d'épaisseur sont interposés entre chaque claveau d'un anneau.

Les fronts sont attelés aux 3 postes avec 6 hommes par poste. L'avancement est d'environ 50 à 60 cm/jour.

Suite à leur dernière visite effectuée à Beeringen, un groupe d'ingénieurs tchécoslovaques a adopté un grappin pour charger les déblais du radier. On utilise un grappin-poulpe de 150 litres de capacité, identique à ceux utilisés pour le fonçage de puits. Le grappin est suspendu à un câble passant par une poulie placée en couronne du boueau et fixée au piston d'un vérin suspendu à un monorail. Les mouvements de va-et-vient de ce câble sont obtenus par le vérin fixé à un châssis. La translation de ce châssis sur le monorail est obtenue par un second vérin.

Les claveaux lourds sont placés à l'aide d'un bras mobile monté sur un châssis roulant sur chenilles (fig. 16).

Les claveaux du radier sont mis directement en place, tandis que pour les claveaux devant être posés sur cintre, cette opération s'effectue en deux phases.

Les claveaux sont manutentionnés par une pince pénétrant dans le trou traversant de part en part les parois latérales du claveau.

Pour les claveaux posés sur cintre, la pince saisit les claveaux de la berline et les dispose sur un plancher de travail situé en avant du dernier anneau à placer. Une seconde pince (fig. 17) saisit alors à son tour le claveau et le met directement en place. La durée de pose d'un claveau de paroi a été de 5 min.

Le cintre utilisé ici consiste simplement en deux

te Beringen. Ook hier wordt een betonmolen gebruikt om beton te werpen tussen de wand en het terrein, beton dat langs voor ingebracht wordt. Alle 40 m spuit men mortel in langs gaten die voor het opnemen aangebracht worden en voor de gelegenheid door geboord tot in de rug van de blok; men voert in het algemeen twee injecties uit per pas van 40 m.

143. Het drijven van steengangen ondersteund met zware blokken van 270 kg.

De zware blokken van 270 kg zijn bestemd voor de steengangen met elliptische sectie, of met een diameter van 5,20 m en een kelder in de vorm van een korfboog.

In een steengang met een diameter van 5,20 m plaatst men 23 blokken in wanden en kroon, 11 in

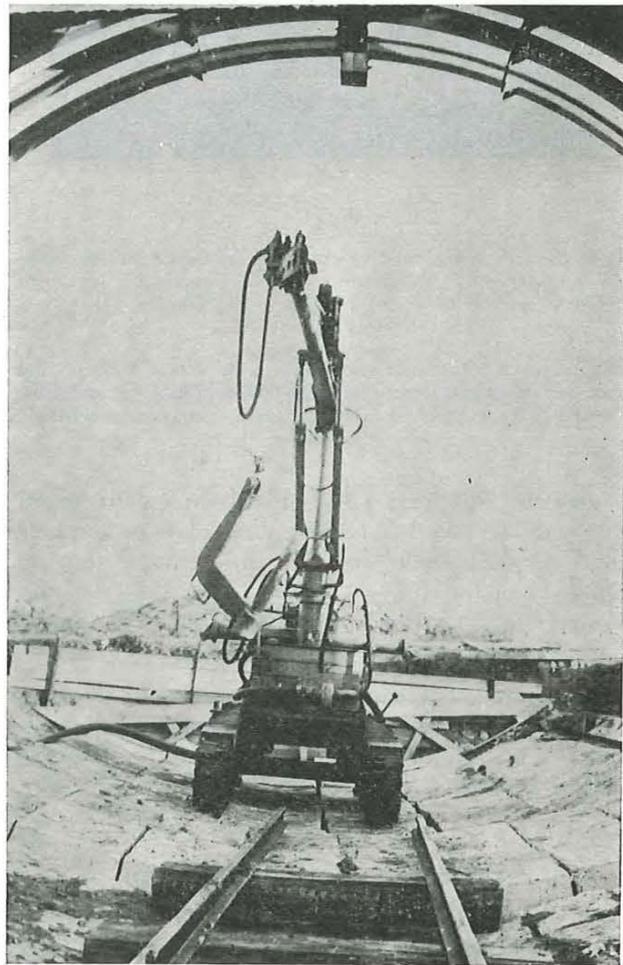


Fig. 16.

Elévateur de pose des claveaux lourds de 270 kg, monté sur chenilles.

Toestel om zware blokken van 270 kg te heffen, op rups-kettingen.



Fig. 17.

Pose d'un claveau lourd en couronne au moyen d'une pince de manutention; on constate sur la figure que le cintre consiste simplement en 2 cadres métalliques reliés par quelques planches.

Het plaatsen van een zware blok in de kroon door middel van een grijptang; men ziet op de figuur dat de mal eenvoudig bestaat uit twee metalen ramen en daartussen enkele planken.

cadres métalliques « T.H. » placés aux deux extrémités de la passe à revêtir. Une planche en bois de 5 cm de largeur est posée entre chaque tour de claveaux et les cintres à mesure de la pose des claveaux (fig. 17). Pour les claveaux de la couronne, on place 2 planches en bois par tour.

Le plancher de travail est constitué par des mardriers prenant appui sur une échelle et sur des broches métalliques introduites dans le trou de manutention des claveaux.

15. Mesures des contraintes dans les bouevaux circulaires.

Les ingénieurs de l'Institut d'Essais d'Ostrava-Radvonicé ont profité de ces bouevaux circulaires pour réaliser des mesures de pressions de terrains, ainsi que des mesures des contraintes sur la face intrados des claveaux et des panneaux.

Des essais de résistance à la compression effec-

de kelder en twee blokken met een speciale vorm aan het punt waar de kelder overgaat in de wanden. De passen bevatten drie ringen. Samendrukbare voegplaten met een dikte van 20 mm worden in al de voegen van een ring gelegd.

De fronten worden op 3 diensten bezet, telkens met 6 man. De vooruitgang bedraagt 50 tot 60 cm/dag.

Na hun laatste bezoek aan Beringen hebben enkele Tsjekoslovaakse ingenieurs een grijper gemaakt voor het laden van de stenen uit de kelder. Men gebruikt een tulpgrijper met een inhoud van 150 liter zoals voor het afdiepen van schachten. De grijper hangt aan een kabel; deze loopt over een schijf in de kroon van de steengang en zit vast aan de zuiger van een cylinder die aan een monorail hangt. De heen en weergaande beweging van de kabel wordt bekomen door middel van de cylinder die op een onderstel vast zit. Voor de verplaatsing van dit onderstel op de monorail is er een tweede cylinder.

Men brengt de zware blokken ter plaatse met behulp van een giek op een onderstel dat over rupskettingen loopt (fig. 16).

De blokken van de kelder worden aanstonds op hun plaats gelegd; voor de blokken op de mal verloopt de operatie in twee fasen.

De blokken worden opgenomen door een tang die past in een opening die zijdelings dwars door de blok gaat.

Gaat het om blokken op de mal, dan worden de blokken door de tang uit de wagen genomen en neergelegd op een werkvloer opgesteld voor de laatste te plaatsen ring. Een tweede grijper (fig. 17) neemt de blok op zijn beurt en brengt hem zonder meer op zijn plaats. In de wanden wordt een blok geplaatst op 5 min.

Als mal gebruikt men hier eenvoudig twee metalen « T.H. »-ramen, een aan elk uiteinde van de te bekleden pas. Voor elke rij blokken wordt een plank met een breedte van 5 cm tussen beide mallen gelegd vervolgens dat de blokken vorderen (fig. 17). Voor de blokken uit de kroon plaatst men twee planken per rij.

De werkvloer bestaat uit houten balken die rusten op ladders en ijzeren pennen die men in de gaten der blokken steekt.

15. Het meten van de spanningen in de cirkelvormige steengangen.

De ingenieurs van het Proefinstituut van Ostrava-Radvonicé hebben van de gelegenheid gebruik gemaakt om in deze cirkelvormige steengangen metingen uit te voeren van de terreindruk, alsook van de spanningen op de binnenzijde van de blokken en panelen.

tués sur des éprouvettes prélevées dans les terrains rencontrés donnent une résistance de 800 kg/cm^2 dans le cas de grès et une résistance assez faible dans le cas de schiste. Il a été très difficile de prendre des échantillons de schiste, par suite de la fissuration de ce dernier qui se présente en bancs très minces. Il a surtout été très difficile de prélever des échantillons de roches dans les zones où les pressions tectoniques étaient les plus élevées et où les contraintes sont les plus intéressantes à mesurer. Il n'a pas été possible d'obtenir des mesures de tensions in situ.

La charge sur le soutènement a été mesurée au moyen de vérins et de jauges photoélectriques. Plusieurs tronçons de mesures ont été effectués avec 20 jauges photoélectriques réparties sur 2 anneaux distants de 5 m. La sensibilité des jauges diminue après 4 mois.

Les essais ont été poursuivis durant 6 mois, mais on constate que les contraintes se stabilisent rapidement après 3 à 4 mois.

M. Pieknik de l'Institut d'Ostrava-Radonice nous a donné les résultats des mesures de contraintes effectuées au siège de Hlubina.

Les tensions sont très variables et dépendent beaucoup de la situation géologique et des dérangements tectoniques. Les pressions les plus fortes mesurées ont été de 200 à 300 kg/cm^2 dans un anneau situé dans une zone fort dérangée. En terrain homogène, les contraintes varient généralement entre 50 et 100 kg/cm^2 .

Ces essais ont montré l'absolue nécessité de bien remplir le vide autour des panneaux, si l'on veut que la contrainte soit bien répartie sur tout le pourtour de l'anneau. Les pressions les plus élevées s'observent généralement en couronne, par suite de la présence de petits vides qui n'ont pu être remplis convenablement au mortier.

On a signalé un seul cas où un anneau a dû être recarré par suite de la présence d'un vide en couronne.

Si le terrain est fort dérangé, on préconise l'injection éventuelle de mortier dans le terrain avant l'injection.

2. VISITES EFFECTUEES AUX SIEGES HLUBINA ET GEREMENKO, LES 12 ET 13 OCTOBRE 1965

21. Généralités sur le bassin d'Ostrava-Karvina.

Les deux sièges visités font partie d'une seule mine qui comprend 3 sièges reliés entre eux. Ces trois sièges faisaient partie, avant la guerre, de deux sociétés différentes.

Drukproeven uitgevoerd op monsters die uit het terrein genomen werden gaven een weerstand van 800 kg/cm^2 in het geval van een zandsteenbank en een tamelijk lage weerstand in het geval van leisteen. In deze laatste was het moeilijk stalen te nemen omdat hij te zeer gebroken was en trouwens in zeer dunne laagjes voorkwam. Het was vooral zeer moeilijk stalen te nemen uit die gesteenten waar de hoogste tektonische drukkingen lagen en waar de meting van de spanningen het grootste belang heeft. Men heeft geen spanningsmetingen in situ kunnen uitvoeren.

De belasting van de ondersteuning werd gemeten door middel van vjzels en fotoelektrische peiltoestellen. In verschillende meetsecties waren 20 fotoelektrische peiltoestellen geplaatst verdeeld over twee ringen op een afstand van 5 m. Na 4 maanden vermindert de gevoeligheid van deze peilapparaten.

De proeven hebben 6 maanden geduurd, maar men heeft gezien dat de spanningen na 3 of 4 maanden snel tot een vaste waarde komen.

Dhr Pienik van het Instituut van Ostrava-Radonice heeft ons de resultaten gegeven van de metingen die in de zetel Hlubina werden uitgevoerd.

De spanningen zijn zeer veranderlijk en sterk afhankelijk van de geologische ligging en van de tektonische storingen. De sterkste drukken die gemeten werden bedroegen 200 tot 300 kg/cm^2 ; dit was in een ring gelegen in een sterk gestoorde zone. In homogeen terrein gaan de spanningen gewoonlijk van 50 tot 100 kg/cm^2 .

Uit deze proeven is gebleken hoe noodzakelijk het is alle lege ruimten rond de panelen op te vullen wanneer men wenst dat de belasting gelijk verdeeld wordt over gans de omtrek van een ring. De hoogste spanningen worden gewoonlijk in de nabijheid van de kroon gevonden, omdat daar holten zijn overgebleven die men niet behoorlijk met mortel heeft kunnen vullen.

Men kent een geval, waarin een ring moest worden nagebroken omdat er een ledige ruimte boven de kroon was.

Wanneer het terrein zeer gestoord is, wordt aanbevolen eventueel eerst mortel in het terrein zelf te spuiten, vóór men aan de eigenlijke injectie begint.

2. HET BEZOEK AAN DE ZETELS HLUBINA EN GEREMENKO OP 12 EN 13 OKTOBER 1965

21. Algemeenheden over het bekken van Ostrava-Karvina.

De twee bezochte zetels maken deel uit van één mijn, die in totaal 3 onder elkaar verbonden zetels telt. Vóór de oorlog hoorden deze drie zetels toe aan twee verschillende maatschappijen.

La mine fait partie du gisement d'Ostrava du bassin d'Ostrava-Karvina dont la production atteint environ 30 millions de tonnes par an. Le charbon extrait est, en grande partie, du charbon à coke, surtout dans le gisement d'Ostrava.

Le rendement moyen du bassin est de 2,1 t/hp au fond. Toutefois, le rendement est meilleur à Karvina qu'à Ostrava par suite d'une profondeur d'extraction plus faible (environ 300 à 500 m) et d'une épaisseur beaucoup plus grande des couches, qui peut atteindre 6 m.

Par suite de ces circonstances favorables, la mécanisation est beaucoup plus poussée à Karvina. L'abattage du charbon y est effectué, en grande partie, au moyen d'abatteuses-chargeuses à tambour.

Presque toutes les tailles sont rabattantes, malgré une teneur en grisou assez élevée et un danger de combustion instantanée du charbon. Les panneaux d'exploitation sont souvent découpés par des réseaux très denses de failles perpendiculaires les unes aux autres.

Le bassin de Karvina exploite le Stéphanien, tandis que le bassin d'Ostrava exploite le Namurien inférieur où la densité du gisement est de 2,5 m de charbon par 100 m.

Par suite de la haute qualité du charbon à coke produit dans la région d'Ostrava, on prépare la mise en route de nouvelles mines au sud-ouest d'Ostrava, dont fait partie en outre la mine Staric où nous avons pu visiter le fonçage des deux puits du siège Staric III.

22. Généralités sur les sièges visités de Hlubina et Geremenko.

La mine visitée comprend les trois sièges suivants: Salomoun - Hlubina - Geremenko, exploités depuis 90 ans environ. Le siège Salomoun est exploité à un niveau plus élevé que les deux autres et forme ainsi une entité plus indépendante.

Le niveau actuel d'extraction des sièges Hlubina et Geremenko est situé à une profondeur de 780 m. On y prépare activement la mise en service du niveau d'extraction suivant situé à une profondeur de 1.020 m (—780 m par rapport au niveau de la mer Adriatique). C'est à cette dernière profondeur que se trouvent tous les nouveaux visités au cours de notre descente, tant à Hlubina qu'à Geremenko.

Un nouveau puits de grand diamètre a été creusé au siège de Geremenko. On prévoit de remonter toute la production du groupe par ce puits, dans quelques années.

La superficie totale de la mine est de 17 km². L'épaisseur des couches exploitées est très faible et irrégulière: elle varie de 0,40 m à 1,20 m avec une épaisseur moyenne de 0,55 m. La pente moyenne est de 10° avec cependant quelques dressants.

De mijn ligt in de afzetting Ostrava van het bekken van Ostrava-Karvina waarvan de produktie ongeveer 30 miljoen ton per jaar belooft. Er worden vooral cokeskolen ontgonnen, hoofdzakelijk in de afzetting van Ostrava.

Het gemiddeld ondergronds effect van het bekken bedraagt 2,1 t/md. Het effect is echter beter in Karvina dan in Ostrava omdat de ontginning er minder diep ligt (300 tot 500 m) en de lagen er veel dikker zijn, tot 6 m.

Wegens deze gunstige omstandigheden is de mechanisering veel verder gevorderd te Karvina. De winning gebeurt er voor een groot gedeelte met trommelsnijmachines.

Bijna alle pijlers worden terugwaarts genomen alhoewel er tamelijk veel gas is en gevaar voor zelfontbranding van de kolen. Vaak worden de kolenvelden doorsneden door netten van dicht bij elkaar gelegen en loodrecht op elkaar staande steringen.

In het bekken van Karvina wordt het Stefaniaan ontgonnen, in het bekken van Ostrava het onder-Namuriaan met een afzettingdichtheid van 2,5 m kolen per 100 m.

Wegens de goede hoedanigheden van de cokeskolen uit de streek van Ostrava worden nieuwe mijnen ten zuidwesten van Ostrava voorbereid; hiertoe hoort de mijn Staric; wij hebben een bezoek gebracht aan de werken voor de twee schachten van de zetel Staric III.

22. Algemeenheden over de bezochte zetels Hlubina en Geremenko.

De bezochte mijn bestaat uit de volgende drie zetels: Salomoun - Hlubina - Geremenko, die sinds ongeveer 90 jaar in bedrijf zijn. De zetel Salomoun wordt op een hoger peil ontgonnen dan de anderen en vormt ook een meer onafhankelijke eenheid.

Voor het ogenblik ontginnen de zetels Hlubina en Geremenko langs de verdieping van 780 m. Men is actief bezig met de voorbereiding van een volgende extractieverdieping op een diepte van 1.020 m (—780 m ten opzichte van de spiegel der Adriatische Zee). De steengangen die wij bezocht hebben liggen op deze verdieping, zowel in Hlubina als in Geremenko.

In de zetel Geremenko werd een nieuwe schacht met een grote diameter gemaakt. Het plan is binnen enkele jaren de produktie van gans de groep langs daar op te halen.

De totale oppervlakte van de mijn beslaat 17 km². De ontgonnen lagen hebben een zeer geringe en onregelmatige dikte; ze gaat van 0,40 tot 1,20 m met een gemiddelde van 0,55 m. De gemiddelde helling is 10° doch er zijn weinig steilten.

De dekterreinen zijn 160 tot 200 m dik. De afzet-

L'épaisseur des morts-terrains est de 160 à 200 m. Le gisement est découpé par de nombreux accidents tectoniques : il est très aquifère dans environ 1/3 de sa surface; la venue d'eau est d'environ 12 m³/min. Les morts-terrains renferment des nappes de grisou et d'eau qui rendent les travaux de fonçage et de creusement des galeries dangereux. La pression de l'eau et du grisou peut y atteindre 70 kg/cm². L'Administration des Mines interdit de travailler dans les zones où la pression de l'eau est supérieure à 10 kg/cm².

La teneur en matières volatiles du charbon extrait est de 22 %.

La production du groupe est d'environ 4.000 t/jour. Le rendement pour l'ensemble des 3 sièges est actuellement de 1,1 t/hp fond.

L'abattage dans les couches minces des sièges s'effectue, soit avec des scrapers-béliers livrés par les A.C.E.C. (5 à 6 de ces machines sont en service dans le bassin d'Ostrava), soit au marteau-piqueur.

23. Visite effectuée au siège Hlubina.

L'accrochage en béton armé, réalisé en 1960 à l'étage 1020, a dû être complètement recarré par suite d'un éboulement. Celui-ci a été refait en béton armé avec une section utile de forme ogivale décroissant à partir du puits. Un soutènement provisoire constitué de cadres métalliques a été laissé sur place entre le terrain et le revêtement. De nombreuses injections de mortier ont été effectuées jusqu'à une profondeur de 4 à 5 m.

Le champ d'exploitation du puits a été divisé en 5 panneaux. Comme on prévoit exploiter le gisement par des tailles rabattantes, un réseau très important de boueux doit être creusé avant de commencer l'abattage du charbon. On prévoit le creusement de 5 boueux de 600 à 1.800 m de longueur chacun.

Jusqu'à présent, plus de 1.000 m de boueux y sont revêtus de panneaux en béton armé.

Au siège de Hlubina, trois boueux sont en creusement pour le moment. Chacun d'eux est revêtu de panneaux en béton armé et a un diamètre intérieur de 3,70 m. Lors de notre visite, les ouvriers foraient à front de deux de ces boueux, tandis que nous avons pu assister à la pose de panneaux au troisième front.

Les boueux revêtus de panneaux en béton armé font une excellente impression au point de vue de la planéité parfaite des parois et de l'alignement absolument rectiligne de la galerie. On constate quelques fissures locales dans les panneaux en béton armé, surtout en couronne. Ces fissures sont dues à un remplissage imparfait de l'espace libre entre le terrain et les panneaux.

ting is door talrijke tektonische storingen doorsneden; ze is zeer waterhoudend over ongeveer 1/3 van de oppervlakte; er komt ongeveer 12 m³ water per minuut. De dekterreinen bevatten water- en mijngasreservoirs die een gevaar betekenen tijdens het schachtdrijven en het drijven van gangen. De druk van dit water of gas kan gaan tot 70 kg/cm². De Administratie der Mijnen verbiedt het werk in die zones waar de waterdruk mere bedraagt dan 10 kg/cm².

Het gehalte aan vluchtige bestanddelen van de kolen is 22 %.

De groep produceert ongeveer 4.000 t per dag; het gemeenschappelijk ondergronds effect van de groep is thans 1,1 t/md.

In de kleine lagen wordt de winning verricht met ramschraperbakken geleverd door de A.C.E.C. ofwel met de afbouwhamer (5 of 6 dergelijke machines zijn in bedrijf in het bekken van Ostrava).

23. Bezoek aan de zetel Hlubina.

De laadvloer in gewapend beton die in 1960 op de verdieping van 1.020 m werd gemaakt, moest wegens een instorting gans nagebroken worden. Men heeft hem uitgevoerd in gewapend beton, met een ovale nuttige sectie, die kleiner wordt naarmate men zich van de schacht verwijderd. Tussen deze ondersteuning en het gesteente is een voorlopige ondersteuning in metalen ramen ter plaatse gebleven; op talrijke plaatsen werd mortel ingespoten tot op een diepte van 4 tot 5 m.

Het ontginningsveld van deze schacht werd in 5 panelen verdeeld. Aangezien men terugwaarts wil ontginnen moet er een zeer omvangrijk steengangenet gemaakt worden voor de kolenwinning een aanvang kan nemen. Men is zinnens 5 steengangen elk met een lengte van 600 tot 1.800 m aan te leggen.

Tot nu toe werden meer dan 1.000 m steengang gemaakt met panelen in gewapend beton.

In de zetel Hlubina worden op dit ogenblik 3 steengangen gedreven; ze zijn alle ondersteund met panelen in gewapend beton met een inwendige diameter van 3,70 m. Tijdens ons bezoek werd aan twee fronten geboord; aan het derde hebben we de panelen zien zetten.

De steengangen bekleed met panelen in gewapend beton maken een zeer goede indruk voor wat betreft de volkomen vlakheid van de wanden en de absolute rechthoekigheid van de galerij. Men merkt enkele plaatselijke barsten in de panelen in gewapend beton, vooral aan de kroon. Ze zijn het gevolg van een onvolkomen vulling van de vrije openingen tussen het terrein en de panelen.

Le terrain observé aux divers fronts visités a la même allure que dans nos mauvais fronts de bouvaux (schiste en bancs minces - nombreux rejets - terrains très tendres et plastiques).

24. Visite effectuée au siège Geremenko.

Le nouveau puits récemment creusé a été équipé d'une machine d'extraction à multicâbles (4) de la firme Skoda, logée en haut de la tour d'extraction. Ultérieurement, lorsque toute l'extraction de la mine se fera par ce puits, la seconde machine d'extraction sera installée.

Actuellement, cinq bouvaux sont en cours de creusement à Geremenko. Parmi ceux-ci :

- deux sont revêtus de panneaux en béton armé avec un diamètre utile de 3,70 m,
- un est revêtu de cadres métalliques circulaires coulissants avec un diamètre utile de 4 m,
- un est revêtu au moyen de petits claveaux de 45 kg,
- un est revêtu de claveaux lourds de 270 kg avec une section elliptique utile de 4,83 m en hauteur sur 3,33 m en largeur.

Tous les bouvaux sont attelés à 3 postes par jour avec des équipes normales de 6 hommes par poste.

Dans le tronçon de bouvaux revêtus de cadres métalliques circulaires « T.H. » de 21 kg/m espacés de 0,50 m, le garnissage est constitué de petits panneaux en béton armé de 0,60 m de largeur, 0,15 m de hauteur et 0,04 m d'épaisseur. A l'arrière, on constate un très grand nombre de panneaux de garnissage fendus, pliés et même cisailés par suite de la pression de terrain, malgré le fait que le creusement de ces tronçons soit assez récent. Un certain entretien est prévu dans ces bouvaux. L'avancement est de 2 m par jour.

Dans les bouvaux circulaires revêtus de claveaux légers de 45 kg, les joints verticaux entre anneaux et les joints horizontaux entre claveaux sont remplis de mortier à mesure de leur pose, de sorte que l'avancement est très limité. Tous les claveaux sont placés à la main.

Le rendement du creusement, dans le bouveau de section elliptique revêtu de claveaux lourds, est de 4 à 5 cm/hp, ce qui correspond à un avancement d'environ 0,60 à 0,70 m par jour. Le chargement des déblais du radier est effectué au moyen d'un grappin suspendu à un monorail. A ce siège, on réserve généralement les claveaux lourds pour le creusement de bouvaux circulaires de 5,20 m de diamètre intérieur avec un avancement de 8 à 15 m par mois. Ainsi qu'il est signalé au paragraphe 11, les bouvaux revêtus de claveaux lourds ne sont pas, en réalité, circulaires, le radier ayant la forme d'une anse de panier. On constate de nombreuses

Het terrein, zoals we het aan de verschillende fronten gezien hebben, vertoont het zelfde uitzicht als bij ons, in de slechte gevallen (leesteen in dunne banken - talrijke sprongen - zeer week en plastisch terrein).

24. Bezoek aan de zetel « Geremenko ».

De onlangs gedreven schacht is uitgerust met een ophaalmachine met multikabel (4) van de firma Skoda in de top van de toren. Wanneer later de ganse extractie van de mijn langs deze schacht zal gebeuren komt er een tweede machine bij.

Op dit ogenblik worden in de zetel Geremenko vijf steengangen gedreven. Hiervan

- zijn er twee ondersteund met panelen in gewapend beton met een nuttige diameter van 3,70 m,
- is er een ondersteund met meegeevende metalen cirkelvormige ramen met een nuttige diameter van 4 m,
- is er een ondersteund met kleine blokken van 45 kg,
- is er een ondersteund met zware blokken van 270 kg, met een elliptische nuttige sectie van 4,83 m hoogte en 3,33 m breedte.

Alle steengangen worden op drie diensten bezet met normale ploegen van 6 man per dienst.

In het eind steengang ondersteund met metalen cirkelvormige « T.H. »-ramen van 21 kg/m op afstanden van 0,50 m bestaat de bekleding uit kleine panelen in gewapend beton met een breedte van 0,60 m, een hoogte van 0,15 m en een dikte van 0,04 m. Achterwaarts ziet men dat zeer talrijke panelen gespleten, geplooid en zelfs doorgebroken zijn door de terreindruk, al werd de gang nog niet zo lang geleden aangelegd. Men voorziet een zeker onderhoud in deze steengangen. Men maakt er een vooruitgang van 2 m per dag.

In de steengangen ondersteund met lichte blokken van 45 kg worden de verticale voegen tussen de ringen en de horizontale tussen de blokken naarmate dat de blokken gezet worden dichtgestreken met mortel, zodat de vooruitgang er zeer gering is ; alle blokken worden met de hand geplaatst.

In de steengang ondersteund met zware blokken en met elliptische sectie, wordt een effect bereikt van 4 tot 5 cm/md, hetgeen neerkomt op ongeveer 0,60 tot 0,70 m/d. De stenen uit de kelder worden geladen met een grijper aan een monorail. In deze zetel worden de zware blokken meestal aangewend voor de steengangen met een inwendige diameter van 5,20 m met een vooruitgang van 8 m tot 15 m/maand. Wij hebben er reeds in paragraaf 11 op gewezen dat de steengangen met zware blokken in werkelijkheid niet rond zijn, vermits de kelder de vorm heeft van een korfboog. Men ziet veel

fissures et de nombreux déboitements dans les clavaux situés à la limite des deux rayons de courbure différents.

3. VISITES EFFECTUEES A LA MINE BANA CIGEL ET AU SIEGE LEHOTA DU BASSIN DE PRIEVIDZA, LES 14 ET 15 OCTOBRE 1965

31. Généralités sur le bassin de lignite de Prievidza.

Le bassin de lignite de Prievidza est un gisement Tortonien de l'époque miocène du tertiaire. Ce bassin de lignite a été influencé localement par des éruptions volcaniques, de sorte que le lignite tendre a été, en certains endroits, transformé en lignite dur mat (1). Ce bassin, appelé « Hormonitra », est traversé en son centre par la rivière Nitra et comprend deux parties : une partie du gisement est exploitée dans la vallée (à l'ouest) et une autre partie (à l'est) à flanc de coteau dans le massif montagneux.

La première mine a été mise en service en 1908 à Handlova (à flanc de coteau). La mine Bana Cigel est située à l'est, à flanc de coteau.

Le gisement situé dans la vallée n'a été découvert qu'au cours de la dernière guerre et la mine Novacki a été foncée et mise en exploitation en 1942. Cette mine comprend 3 sièges, dont le siège Lehota visité le 15 octobre. Le gisement comprend 1 ou 2 couches.

Dans l'ensemble, les conditions tectoniques sont moins favorables dans la vallée qu'en montagne.

La difficulté principale de l'exploitation provient de la présence d'un banc de gravier aquifère au toit de la couche. Ce banc ne se trouve pas toujours au toit immédiat. Généralement, le toit est constitué par un banc d'argile imperméable. Aucun problème ne se pose lorsque ce banc d'argile a au moins 50 m d'épaisseur (surtout à l'est), sinon de nombreux coups de charge et de coups d'eau s'y produisent. Dans la région de Novacki, l'exploitation est spécialement difficile : une épaisseur d'argile de 5 m y est spécialement dangereuse, car l'eau ne vient pas par petits filets mais par à-coups.

32. Généralités sur la mine Bana Cigel.

La mine Bana Cigel est toute récente. Le creusement de la galerie d'accès au gisement (la mine

(1) D'après les dernières normes le lignite est le terme général se rapportant aux combustibles intermédiaires entre la houille et la tourbe et a été subdivisé en : lignite dur brillant d'un pouvoir calorifique compris entre 7.000 et 5.500 cal ; dur mat d'un pouvoir calorifique compris entre 5.500 et 4.000 cal ; tendre d'un pouvoir calorifique inférieur à 4.000 cal.

barsten en verschuivingen in de blokken die rondom het overgangspunt tussen de beide krommingsstralen gelegen zijn.

3. BEZOEK AAN DE MIJN BANA CIGEL EN DE ZETEL LEHOTA VAN HET BEKKEN VAN PRIEVIDZA, OP 14 EN 15 OKTOBER 1965

31. Algemeenheden over het lignietbekken van Prievidza.

Het lignietbekken van Prievidza behoort als afzetting tot het Tortoniaan van het mioceen uit het tertiair tijdvak. Dit lignietbekken werd plaatselijk beïnvloed door vulkanische uitbarstingen, zodat de zachte ligniet op sommige plaatsen omgezet is in hardmatte ligniet (1). Door het midden van dit bekken, « Hormonitra » geheten, stroomt de rivier Nitra. Het bekken bevat twee delen : een deel van de ontginning wordt gedreven in de vallei (ten westen), en een ander deel (ten oosten) in de flank van een bergmassief.

De eerste mijn werd in 1908 in bedrijf gesteld (in de bergflank). De mijn Bana Cigel ligt ten oosten, in de bergflank.

De afzetting in de vallei werd pas tijdens de laatste oorlog ontdekt en de mijn Novacki werd aangelegd en in bedrijf genomen in 1942. De mijn bevat drie zetels ; wij hebben op 15 oktober een bezoek gebracht aan de zetel Lehota.

De afzetting bestaat uit 1 of 2 lagen.

De tektoniek is in het algemeen minder gunstig in de vallei dan op de bergflank.

De grootste moeilijkheid bij de ontginning vormt een waterhoudende zandsteenbank in het dak der laag. Deze bank vormt niet altijd onmiddellijk het dak. Meestal bestaat dit uit een ondoordringbare kleilaag ; zolang deze kleilaag minstens 50 m dik is (vooral het geval in het oosten) is er geen enkel probleem, maar anders komen er talrijke drukbelastingsen en waterdoorbraken voor. In de streek van Novacki is de ontginning bijzonder moeilijk ; er zit 5 m klei en dat is zeer gevaarlijk, aangezien het water niet bij beetje komt doch doorbreekt.

32. Algemeenheden over de mijn Bana Cigel.

De mijn Bana Cigel is gans nieuw. Met het drijven van de toegangsgalerij (de mijn ligt in de berg-

(1) Volgens de oude normen is ligniet een verzamelnaam voor de brandstoffen gelegen tussen turf en kolen en wordt hij onderverdeeld in : hard blinkend, met een verbrandingswaarde tussen 7.000 en 5.500 cal ; hard mat, met een verbrandingswaarde tussen 5.500 en 4.000 cal ; zacht, met een verbrandingswaarde van minder dan 4.000 cal.

se trouvant à flanc de coteau) a débuté en 1958, tandis que l'exploitation du lignite a débuté déjà en 1962.

Les productions annuelles obtenues à cette mine sont les suivantes :

en 1962 :	production de	75.000 t
en 1963 :	» »	250.000 t
en 1964 :	» »	650.000 t
en 1965 :	» »	900.000 t (prévisions)
en 1966 :	» »	1.200.000 t (prévisions).

On espère atteindre sous peu 2.000.000 t/an.

Des forages de reconnaissance sont en cours pour connaître l'importance des réserves; la durée de vie actuelle du siège est estimée à 60 à 100 ans, au moins.

Le produit exploité à Bana Cigel est du lignite dur mat possédant un pouvoir calorifique d'environ 4.000 calories (signalons ici que le lignite tendre exploité à la mine Novacki a un pouvoir calorifique de 2.400 à 3.000 calories).

Le lavage du lignite est assez difficile. La moitié de la production est envoyée à une centrale électrique.

Le nouveau d'accès à la mine, de 2 à 3 km de longueur, monte légèrement suivant une pente de 3/1000. Le niveau de l'entrée se trouve à 380 m au-dessus du niveau de la mer Adriatique. La profondeur maximale des exploitations actuelles est de 280 m.

Le gisement comprend 2 couches : la couche supérieure de 3 m d'épaisseur, très irrégulière et renfermant de nombreux intercalaires, n'est pas exploitable économiquement. La couche inférieure, située 35 m plus bas, se scinde par endroits en 2 laies séparées l'une de l'autre par 10 à 20 m de tuf (sable soumis à des influences volcaniques).

La couche inférieure exploitée a une épaisseur variant de 0 à 12 m (généralement 10 à 12 m). En de nombreux endroits, la couche se sépare en deux laies de 7 m et de 3 à 5 m (laie inférieure).

Il se produit de nombreuses venues de sable aquifère de 200 à 500 litres/min et par trou foré. Au cours de notre visite, nous avons vu une venue d'eau obtenue lors d'un forage avec une venue de sable et d'eau de 240 litres/min.

Les pressions de terrain sont très fortes, de sorte qu'il a fallu, par endroits, utiliser un revêtement circulaire en claveaux ou en panneaux de béton dans les nouveaux et des cadres circulaires « T.H. » dans les voies de chantier.

L'évacuation du lignite et les transports sont effectués au moyen de berlines tirées par des locos à trolley.

Le produit exploité est inflammable s'il est sec.

flank) werd begonnen in 1958, de ontginning van de ligniet begon reeds in 1962.

Deze mijn leverde de volgende jaarproducties op :

in 1962 :	een produktie van	75.000 t
in 1963 :	» » »	250.000 t
in 1964 :	» » »	650.000 t
in 1965 :	» » »	900.000 t (vooruit- zichten)
in 1966 :	» » »	1.200.000 t (vooruit- zichten).

Men hoopt binnenkort te komen tot 2.000.000 t/jaar.

Men is bezig met verkenningsboringen om de omvang der reserves vast te leggen ; de levensduur van de zetel wordt op dit ogenblik geschat op minstens 60 tot 100 jaar.

Het te Bana Cigel gewonnen produkt behoort tot de hard matte ligniet met een verbrandingswaarde van ongeveer 4.000 cal (wij signaleren hier dat de ligniet die in de mijn van Novacki wordt ontgonnen een verbrandingswaarde heeft van 2.400 tot 3.000 calorieën).

De ligniet laat zich niet gemakkelijk wassen. De helft van de produktie gaat naar een elektrische centrale.

De toegangssteengang der mijn heeft een lengte van 2 tot 3 km en stijgt licht volgens een helling van 3/1000. De ingang ligt maar 380 m boven het peil van de Adriatische Zee. De diepste ontginning ligt thans op 280 m.

De afzetting bevat twee lagen : de bovenste is 3 m dik, is zeer onregelmatig met talrijke insluitels, en economisch niet ontginbaar. De onderste ligt 35 m lager en wordt op plaatsen in twee gespleten door 10 tot 20 m tufsteen (zand dat van vulkanische invloeden te lijden heeft gehad).

De onderste laag, die ontgonnen wordt, heeft een dikte van 0 tot 12 m (in het algemeen 10 tot 12 m). Op talrijke plaatsen wordt ze in twee verdeeld : een laag van 7 m en een andere (de onderste) van 3 tot 5 m.

Men heeft er af te rekenen met talrijke toevloeden van waterhoudend zand, van 200 tot 500 liter/min per boorgat.

Tijdens ons bezoek hebben wij een toevloed gezien tijdens het boren, met een hoeveelheid water en zand van 240 liter/min.

De terreindruk is er zeer hevig zodat men op sommige plaatsen heeft moeten gebruik maken van een cirkelvormige ondersteuning in blokken of panelen in beton voor de steengangen en van « T.H. »-ramen voor de galerijen.

Voor het vervoer van de ligniet en het materiaalvervoer gebruikt men wagens, getrokken door rijdraadlocomotieven.

Het gewonnen produkt is brandbaar indien het droog is.

33. Généralités sur le siège Lehota.

Le siège Lehota fait partie de la mine Novacki qui comprend 3 sièges.

La production de la mine Novacki est de 2.000.000 t/an.

L'accès au gisement s'effectue au moyen de plans inclinés de 600 m de longueur, avec une pente de 1/4. Le revêtement de ces descenderies est constitué par des cadres circulaires rigides et par des cadres ogivaux.

Une seule couche, de 10 m d'épaisseur, y est exploitée par la méthode « sublevel » décrite au paragraphe 353. Cette couche est exploitée en deux tranches de 5 m de hauteur.

La production du siège proprement dit est de 540.000 t/an ou 2.000 t/jour. La durée du travail est de 44 h par semaine, les ouvriers travaillant deux samedis par mois.

Les traçages en couche sont creusés au moyen d'une machine soviétique avec un avancement de 32 m/mois dans une galerie de 8 m² de section.

34. Bouveaux.

341. A Bana Cigel.

Le bouveau d'accès, commencé avant la mise en service des panneaux en béton armé, a été revêtu sur sa plus grande longueur au moyen de claveaux en béton de 50 cm de largeur, 10 cm d'épaisseur et 30 cm de profondeur. Des cadres métalliques rigides ont été utilisés pour traverser des zones où les pressions de terrain étaient plus faibles. Le diamètre utile de ce bouveau d'accès est de 3,70 m.

Un tronçon de plus de 200 m de longueur revêtu de claveaux en béton, devant être recarré par suite de sa destruction, a donné l'occasion à la mine d'essayer, en 1958, le revêtement par panneaux en béton armé. L'avancement moyen réalisé au cours de ce travail de recarrage a été de 100 m/mois en moyenne avec une pointe de 130 m/mois de 30 jours. L'avancement maximum par jour a été de 8 m. Ces avancements ont été réalisés avec une installation primitive qui, par après, a été fort améliorée.

Les terrains à traverser étant assez tendres, la charge d'explosif par mètre de bouveau a été fort réduite.

Depuis lors, la mine a réalisé au total plus de 2.000 m de bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton armé. Les bouveaux sont creusés dans le mur de la couche exploitée, à 35 m sous celle-ci, dans une zone où les épontes sont meilleures.

Lors du creusement en ferme d'un bouveau à panneaux, l'avancement est de 40 à 50 m/mois. Par contre, l'avancement moyen d'un bouveau cir-

33. Algemeenheden over de zetel Lehota.

De zetel Lehota maakt deel uit van de Novackimijn die drie zetels heeft.

De mijn Novacki produceert 2.000.000 t/jaar.

Men bereikt de alzetting langs hellende vlakken met een lengte van 600 m en een helling van 1/4. Ze zijn ondersteund met starre ronde ramen en ovale ramen.

Men ontgint er een enkele laag met een dikte van 10 m volgens het « sublevel »-procédé in twee schijven van 5 m elk. De methode wordt in paragraaf 353 beschreven.

De eigenlijke zetel heeft een produktie van 540.000 t/jaar of 2.000 t/dag. Men werkt er 44 uren per week, 2 zaterdagen per maand.

Voor het drijven der galerijen in de laag gebruikt men een sovjetrussische machine die 32 m per maand allegt in een galerij met een sectie van 8 m².

34. Steengangen.

341. InBana Cigel.

Toen men begon met het drijven van de toegangsweg bestonden er nog geen panelen in gewapend beton; daarom is hij over zijn grootste lengte bekleed met betonblokken met een breedte van 50 cm, een dikte van 10 cm en een diepte van 30 cm; in zones met kleinere terreindruk werden starre metalen ramen gebruikt. Deze toegangsweg heeft een nuttige diameter van 3,70 m.

Toen in 1958 een stuk steengang met een lengte van 200 m in betonblokken moest nagebroken worden, was dat voor de mijn een gelegenheid om een proef te wagen met de panelen in gewapend beton. Men heeft op deze nabraak een gemiddelde vooruitgang geboekt van 100 m/maand met een piek van 130 m op een maand van 30 dagen. De hoogste vooruitgang per dag was 8 m. Dit gebeurde met een primitieve installatie die later sterk verbeterd werd.

Men moest door tamelijk zacht terrein werken en had maar zeer weinig springstof nodig per strekkende meter.

Sedertdien heeft de mijn meer dan 2.000 m cirkelvormige steengangen met panelen in gewapend beton op haar actief. De steengangen worden aangelegd in de vloer van de laag, 35 m dieper, in een zone waar het gesteente beter is.

Bij het drijven van een steengang met panelen, in vaste grond, wordt 40 tot 50 m/maand gemaakt. In een ronde steengang met betonblokken gaat de

culaire revêtu de claveaux en béton n'atteint pas 20 m/mois.

Aucun entretien n'a encore dû être effectué dans les bouveaux revêtus de panneaux. D'autre part, on ne constate presque pas de fissures dans les panneaux.

Malgré le fait qu'une taille a démarré à proximité immédiate d'un bouveau à panneaux, celui-ci est resté intact. Cette taille a démarré parallèlement au bouveau, 40 m plus haut, à une distance horizontale de 50 m et s'est ensuite éloignée du bouveau.

342. A Lehota.

C'est à ce siège que les premiers panneaux en béton armé ont été essayés en 1958. Au début, le diamètre des bouveaux revêtus de cette façon était de 2,80 m. Actuellement, il est de 3,70 m.

Plusieurs centaines de mètres de bouveaux ont été revêtus au moyen de panneaux en béton armé. Il est certain que, comme ce matériau était nouveau, il a fallu trouver petit à petit la meilleure façon de poser les panneaux et surtout de remplir soigneusement le vide entourant ces panneaux.

Un premier essai de remplissage de ce vide a été effectué au moyen d'un mortier à base de chaux. De plus, au début, les ouvriers plaçaient un soutènement provisoire en bois qu'ils ne récupéraient pas lors de la pose des panneaux. Par suite de ce mauvais remplissage, 50 m de bouveaux en panneaux ont dû être complètement recarrés dans une zone située à proximité d'une taille en exploitation. Le terrain est constitué d'argiles schisteuses.

Le recarrage de ce bouveau a été effectué assez facilement au moyen d'un treuil de décadage assez puissant, qui enlève les panneaux les uns après les autres.

35. Chantiers d'abattage.

L'abattage du lignite est effectué, soit dans des tailles rabattantes de 90 à 100 m de longueur dans le cas où l'épaisseur de la couche est d'environ 3 m, soit par la méthode « sublevel » pour les épaisseurs plus grandes. Dans ce dernier cas, le lignite est pris en deux ou plusieurs tranches.

Au siège de Bana Cigel, l'abattage est effectué dans 7 tailles travaillant à 3 postes par jour. La production est de 3.500 t/jour.

Les rendements obtenus à ce siège sont de :

- 6 à 6,3 t/hp en taille,
- 3,5 t/hp fond,
- 2,1 t/hp fond et surface.

gemiddelde vooruitgang niet boven 20 m per maand.

In de steengangen bekleed met panelen heeft men nog geen onderhoudswerken moeten verrichten. Men ziet ook bijna geen barsten in de panelen.

Ook toen een pijler in de onmiddellijke nabijheid van een steengang met panelen aangezet werd, bleef deze laatste onaangetaast. Deze pijler lag bij het vertrek evenwijdig met de steengang, 40 m hoger, op een horizontale afstand van 50 m, en heeft zich vandaar verwijderd.

342. In Lehota.

In deze zetel was het dat de eerste panelen in gewapend beton in 1958 beproefd werden. De eerste steengangen die ermee werden ondersteund hadden een diameter van 2,80 m ; nu is het 3,70 m.

Verschillende honderden meters steengangen werden met panelen in gewapend beton ondersteund. Het spreekt vanzelf dat men met dit nieuwe materiaal stilaan moest ondervinden hoe men het best kon plaatsen en vooral, hoe men het best de gaten rondom de panelen kon vullen.

De eerste poging om ze te vullen gebeurde met mortel op basis van kalk. Bovendien brachten de werklieden toen een voorlopige ondersteuning aan in hout, die bij het plaatsen van de panelen niet werd weggenomen. Omwille van deze gebrekkige opvulling moest 50 m steengang in panelen volledig nagebroken worden in een zone gelegen in de nabijheid van een actieve pijler. Het terrein bestond er uit leisteenachtige klei.

Het nabreken van deze steengang verliep tamelijk vlot, met behulp van een rooflier met tamelijk groot vermogen, die het ene paneel na het andere wegneemt.

35. Winplaatsen.

Voor de winning van de ligniet pas men de terugwaartse methode toe met pijlers van 90 tot 100 m lengte wanneer de laag ongeveer 3 m dik is, en de « sublevel »-methode voor grotere dikten.

In de zetel Bana Cigel werken drie pijlers in de winning gedurende drie diensten per dag. De productie bedraagt 3.500 t/dag.

Volgende effecten worden in deze zetel bekomen :

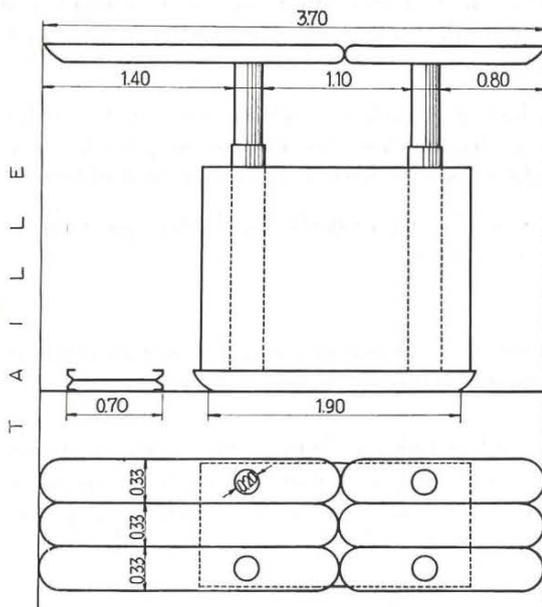
- 6 tot 6,3 t/md in de pijler,
- 3,5 t/md ondergronds,
- 2,1 t/md onder- en bovengronds.

351. Chantier visité.

Au cours de notre descente, nous avons eu l'occasion de visiter une taille de 100 m de longueur avec abattage du lignite au moyen d'une abatteuse-chargeuse à deux tambours et soutènement mécanisé de type tchèque. L'ouverture de la taille est d'environ 2,75 m. La pente de la couche est variable, mais vaut en moyenne 4°. L'abattage est effectué à trois postes par jour, avec un avancement de 0,625 m/poste. Il y a généralement 12 hommes en taille par poste.

La dureté du lignite étant très grande, l'abattage est effectué au moyen d'une haveuse à deux tambours en spirale avec guidage télescopique du tambour supérieur. Le diamètre du tambour inférieur est de 1,50 m et celui du tambour supérieur de 1,10 m. La profondeur de coupe est de 0,625 m. La haveuse, d'origine soviétique et du type KSV-80 « Ostoi », coupe en montant et charge les déblais en descendant. On estime à 80 % le volume de lignite déjà évacué par le convoyeur lors de la phase de coupe de la haveuse. La vitesse de translation, identique en montant et en descendant, est de 40 m/h en moyenne, avec une vitesse instantanée limitée à 2 m/min. La puissance de la haveuse est de 140 ch. Bien que l'on n'injecte pas d'eau durant la coupe, on ne constate pas la formation de poussières, car le lignite renferme environ 20 % d'eau. Rappelons ici qu'il y a danger de coup de poussières si celles-ci sont sèches.

Le convoyeur à raclettes, équipé de 3 chaînes, a une largeur de 0,70 m et une vitesse de translation



de 1 m/min. Il est commandé par un moteur unique de 45 ch. On signale de nombreux blocages du convoyeur lors de l'abattage.

Sauf pour les 10 mètres supérieurs de la taille soutenus au moyen d'étauçons à friction Schwarz-

351. Bezochte winplaats.

Tijdens onze afdaling hebben wij de gelegenheid gehad een pijler met een lengte van 100 m in bedrijf te zien ; de ligniet wordt er gewonnen door een win-en laadmachine met twee trommels ; de ondersteuning is gemechaniseerd, met behulp van een tsejkische constructie. De opening van de pijler is ongeveer 2,75 m. De helling van de laag is veranderlijk maar komt neer op 4°. De winning loopt gedurende drie diensten per dag, met een vooruitgang van 0,625 m/dienst.

Gewoonlijk heeft men 12 man in de pijler op iedere dienst.

Vermits de ligniet zeer hard is, gebeurt de winning door middel van een snijmachine met twee spiraaltrommels met teleskopische geleiding van de bovenste trommel. De onderste trommel heeft een diameter van 1,50 m en de bovenste van 1,10 m. De snijdiepte bedraagt 0,625 m. De snijmachine is van Sovjetrussische makelij van het type KSV-80 « Ostoi » ; ze snijdt in de stijgende reis en ruimt de kolen op in de dalende reis. Men schat dat 80 % van de ligniet tijdens de snijdende reis wordt geladen op de transporteur. De translatiesnelheid is dezelfde in beide richtingen en bedraagt gemiddeld 40 m/h, met pieken van 2 m/min. Het vermogen van de snijmachine belooft 140 pk. Alhoewel er tijdens het snijden geen water gebruikt wordt, ziet men geen stof ontstaan omdat de ligniet ongeveer 20 % water bevat. We herinneren er aan dat droog stof van ligniet gevaar voor stofontploffingen oplevert.

Fig. 18.

Soutènement mécanisé d'origine tchèque, de type DVP 4, constitué de piles à 4 étauçons ; des haussertes de 1,50 m de hauteur protègent les piles à l'arrière et sur les 2 faces latérales.

Gemechaniseerde ondersteuning van Tsjeckische oorsprong, type DVP 4, samengesteld uit bokken van vier stijlen, opzetplaten van 1,50 m hoogte beschermen de stijlen langs achter en opzij.

De meenemertransporteur heeft drie kettingen, een breedte van 0,70 m en een translatiesnelheid van 1 m/min. Hij wordt aangedreven door een enkele motor van 45 pk. Tijdens de winning valt hij naar men ons zegt veel stil.

Radiac, le soutènement de la taille est réalisé au moyen du soutènement mécanisé tchèque du type D.V.P.-4.

Ce soutènement mécanisé est constitué de piles à 4 étauçons (fig. 18) décalés en une fois, qui se ripent en se halant sur le convoyeur blindé. Ce type a été mis au point pour le cas de toits raides. La charge de pose des étauçons est de 19 t et la charge de coulissement, de 42,5 t. La surface du toit laissée à découvert est très faible, grâce à l'utilisation de longues et larges bèles. Ce contact de la pile au toit s'effectue au moyen de deux bèles constituées chacune de deux poutres-caissons articulées et séparées l'une de l'autre par des poutrelles auxiliaires fixées aux bèles principales par des charnières. La largeur des bèles et des poutrelles auxiliaires, qui sont presque jointives, est de 33 cm. La longueur totale d'une bèle est de 3,70 m avec un porte-à-faux de 1,40 m à l'avant et de 0,80 m à l'arrière. La surface de contact au toit est de 3,76 m² et la densité du soutènement est de 0,94/m². Le soutènement est amorcé par pas de 0,90 m.

La longueur de la base est de 1,90 m et la contrainte maximale appliquée sur le mur est de 12 kg/cm². Le poids d'une pile est de 2,9 t.

Les piles sont ripées en prenant appui sur le convoyeur blindé, celui-ci étant maintenu en place au moyen des pistons des deux piles voisines. La force maximale appliquée lors du ripage est de 6,2 t.

Les piles sont protégées à l'arrière et sur les deux faces latérales par des haussettes de 1,50 m de hauteur. Le foudroyage, qui est immédiat, entoure en effet très rapidement les piles.

La pente limite d'utilisation de ce type de soutènement mécanisé est de 4 à 5°, par suite des difficultés survenant lors du ripage.

Le débit de la pompe utilisée est de 60 litres/min d'huile pure.

352. Autres essais de soutènement mécanisé à Bana Cigel.

Une autre taille de Bana Cigel est équipée du soutènement mécanisé soviétique du type O.N.K.T. Ce soutènement est conçu spécialement pour le cas des couches à toit tendre. La pente limite est de 10 à 12°.

Les ingénieurs hongrois ont mis au point un bon type de soutènement mécanisé pour couches épaisses, constitué par un bouclier du type soviétique et par des étauçons hydrauliques Ferromatik. Une petite bèle est placée en avant du bouclier pour protéger l'allée de havage.

In de bovenste 10 m van de pijler staan wrijvingsstijlen Schwarz-Radiac; voor het overige gebruikt men de Tsjekische mechanische ondersteuning van het type D.V.P.-4.

Deze gemechaniseerde ondersteuning bestaat uit vier stijlen (fig. 18), die samen vooruitkomen en zich daarbij aan de transporteur vooruittrekken. Men heeft dit type speciaal uitgewerkt voor een star dak. De zetlast der stijlen bedraagt 19 t en het draagvermogen 42,5 t. Dank zij de lengte en de breedte van de kappen wordt er slechts een klein gedeelte van het dak niet ondersteund. Tussen de stijlen en het dak heeft men twee kappen die elk bestaan uit twee gelede kastprofielen, met tussenbeide hulpprofielen die met scharnieren aan de hoofdprofielen bevestigd zijn. De kappen en de hulpprofielen, die elkaar bijna raken, zijn 33 cm breed. De kap is in haar geheel 3,70 m lang, met een vrijdragen eind van 1,40 m naar voor en 0,80 m naar achter. De contactoppervlakte aan het dak is 3,76 m² en de ondersteuningsdichtheid 0,94/m². De pas bedraagt 0,90 m.

De basis heeft een lengte van 1,90 m en de hoogste eenheidsdruk op de vloer is 12 kg/cm². Elke bok weegt 2,9 t.

De bokken trekken zich vooruit aan de transporteur, die zelf door de zuigers van de twee naburige bokken op zijn plaats wordt gehouden. Hierbij wordt een maximale trekkracht van 6,2 t uitgeoefend.

Langs achter en op zij worden de bokken beschermd door opzetplaten met een hoogte van 1,50 m. Het dak valt immers onmiddellijk en bedelft de stijlen.

De hoogst toegelaten helling voor een mechanische ondersteuning van dit type is 4 tot 5°; verder krijgt men moeilijkheden bij het omdrukken.

De gebruikte pomp geeft een debiet van 60 liter/min zuivere olie.

352. Andere proeven met gemechaniseerde ondersteuning in Bana Cigel.

Een andere pijler in Bana Cigel bevat de gemechaniseerde ondersteuning van Sovjetrussische constructie O.N.K.T. Deze is speciaal aangepast voor lagen met zacht dak. De grenshelling is 10 tot 12°.

De Hongaarse ingenieurs hebben een goed model van gemechaniseerde ondersteuning uitgewerkt voor dikke lagen; het bestaat uit een schild zoals dat van de Russen, en hydraulische stijlen Ferromatik. Een korte kap hangt voor het schild als bescherming van het te ondersnijden pand.

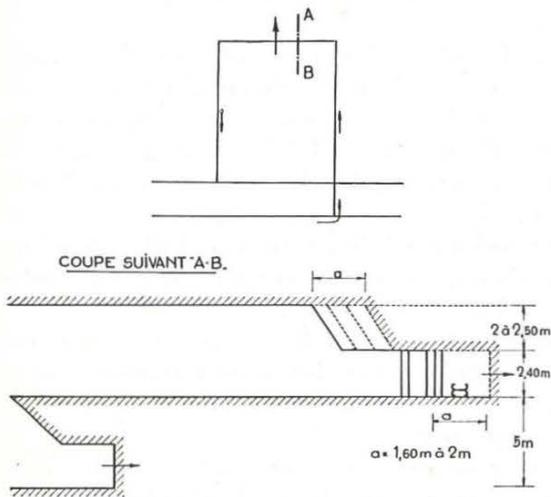
353. Méthode « Sublevel ».

La figure 19 montre schématiquement la méthode d'abattage « Sublevel » appliquée dans les couches épaisses.

La coupe A-B prise dans le front de la taille chassante montre qu'une première tranche d'environ 2,40 m de hauteur est prise en avant en travaillant par passes de 1,60 m à 2 m de profondeur. Après un avancement de ce front, on mine la partie supérieure de la couche sur une profondeur identique et une hauteur de 2 à 2,50 m.

Dans le cas de couches de 10 m d'épaisseur, un deuxième front identique est pris en arrière sous le premier chantier. Dans certains cas, la couche de 10 m peut être prise par un seul front.

Jusqu'ici, l'abattage est effectué au marteau-piqueur et le soutènement est constitué d'étauçons en bois et de bèles métalliques.



36. Voies de chantier.

Actuellement, toutes les voies de chantier des tailles rabattantes sont revêtues de cadres circulaires coulissants Toussaint-Heintzmann de 21 kg/m. Le diamètre intérieur de ces cadres espacés de 0,80 m d'axe en axe est de 3 m.

L'avancement réalisé lors du creusement des traçages peut atteindre 2 m/poste.

En général, l'entretien est assez élevé dans ces voies de chantier, celles-ci étant recarrées deux à quatre fois malgré les longueurs relativement courtes des panneaux. Dans la voie de tête visitée, il y avait deux brèches de recarrage et, malgré cela, la hauteur libre était réduite à 1,50 m environ près de la tête de taille. Les cadres circulaires sont enlevés 2 à 3 m en avant de la taille et remplacés par un soutènement en bois.

Signalons ici qu'en Bulgarie les voies de chan-

353. De sublevel methode.

Figuur 19 geeft schematisch de winmethode sublevel toegepast op dikke lagen weer.

De doorsnede A-B, gemaakt doorheen het front van de langspijler laat zien hoe een eerste schijf met een hoogte van ongeveer 2,40 m voorop genomen wordt in passen van 1,60 tot 2 m diepte. Nadat dit front een pas vooruitgedreven is schiet men het bovenste deel van de laag over eenzelfde diepte af, over een hoogte van 2 m tot 2,50 m.

Zijn de lagen 10 m dik, dan wordt een tweede front achterwaarts onder de eerste pijler op dezelfde manier ontgonnen. In sommige gevallen kan de laag van 10 m ineens genomen worden.

Tot nu toe gebeurt de winning met de afbouw-hamer en de ondersteuning met houten stijlen en metalen kappen.

Fig. 19.

Schéma d'exploitation des couches épaisses par la méthode « sublevel ».

Schema van de ontginning van een dikke laag door de « sublevel » methode.

Coupe suivant A-B: doorsnede volgens A-B

36. De werkplaatsgalerijen.

Op dit ogenblik zijn alle galerijen van de terugwaarts gewonnen pijler ondersteund met meegevendende ronde ramen « T.H » van 21 kg/m. Deze ramen staan op een asafstand van 0,80 m en hun inwendige diameter bedraagt 3 m.

Bij het drijven van deze galerijen in de laag kan een vooruitgang gemaakt worden van 2 m/dienst.

In het algemeen vergen deze werkplaatsgalerijen tamelijk veel onderhoud, vermits ze twee tot vier maal moeten nagebroken worden en dit in weerwil van de betrekkelijk kleine lengte der panelen. In de kopgalerij die wij bezocht hebben waren er twee nabraakbressen en toch was de vrije hoogte er nog slechts 1,50 m nabij de kop van de pijler. 2 of 3 m voor de pijler worden de cirkelvormige ramen uitgenomen en door een houten ondersteuning vervangen.

tier de forme circulaire sont revêtues de panneaux en béton armé, constitués de 6 à 8 éléments par anneau.

4. FABRICATION DES PANNEAUX EN BETON ARME

La fabrication de tous les panneaux en béton armé, utilisés jusqu'ici dans les divers bassins de Tchécoslovaquie et en Autriche, est effectuée dans une usine située près de Prievidza. Cette usine fabrique aussi tous les autres types de claveaux et de plaques de garnissage utilisés dans le pays.

Lors de notre visite, une bétonnière alimentait plusieurs équipes d'ouvriers moulant, les uns des claveaux en béton et les autres des panneaux en béton armé.

Les panneaux en béton armé sont fabriqués par groupes de deux dans des moules métalliques posés sur une table vibrante.

Avant de bétonner, les ouvriers introduisent l'armature à l'intérieur du moule ainsi que le tuyau métallique fileté en partie, servant à la manutention des panneaux. Les tuyaux des deux panneaux fabriqués sont maintenus en place au moyen d'une barre métallique unique traversant le moule sur toute sa largeur.

Peu après le début du bétonnage, les ouvriers soulèvent l'armature de 1 cm afin que celle-ci soit bien enrobée de béton à la partie inférieure.

Après l'achèvement du bétonnage, les ouvriers resserrent les plateaux du moule situés le long de la face de contact des panneaux et exercent ainsi une pression longitudinale sur les panneaux.

Le moule est ensuite transporté par un « Clark » jusqu'à l'aire de stockage où il est immédiatement démoulé après l'enlèvement de la barre maintenant en place les tuyaux de manutention des 2 panneaux. La surface extérieure des panneaux est ensuite aplaniée à l'aide d'une truelle.

La fabrication proprement dite des panneaux est effectuée par une équipe de 3 hommes avec une production moyenne de 70 panneaux par poste.

En plus du bétonnage des panneaux, il faut encore tenir compte des deux ouvriers qui réalisent l'armature métallique des panneaux. Cette armature est faite d'une façon très originale et très simple : le fil de 6 mm de diamètre constituant les étriers de l'armature est enroulé en spirale autour d'un axe rectangulaire formé de 4 fils métalliques de même diamètre et de même disposition que les 4 barres longitudinales de l'armature. Le fil est coupé toutes les 40 spires.

Cet étrier unique en torsade est ensuite déployé comme un accordéon le long de deux barres cintrées de rayon de 1,85 m et fixé à des crochets à ses deux extrémités.

Wij signaleren dat de cirkelvormige werkplaats-galerijen in Bulgarije ondersteund zijn met panelen in gewapend beton, met 6 tot 8 panelen per ring.

4. DE FABRIKATIE VAN DE PANELEN IN GEWAPEND BETON

Al de panelen in gewapend beton, die tot nu toe in de verschillende bekkens van Tsjecho-Slovakije en Oostenrijk gebruikt werden, werden vervaardigd in een fabriek dicht bij Prievidza. Deze fabriek maakt ook alle andere blokken en typen van bekledingspanelen die in de mijnen van het land gebruikt worden.

Toen wij de fabriek bezochten was er een betonmolen die werk gaf aan verschillende ploegen arbeiders bezig met het vormen, de enen van blokken en de anderen van panelen in gewapend beton.

De panelen in gewapend beton worden per twee gevormd in metalen vormen die op een triltafel liggen.

Voor het gieten leggen de arbeiders de bewapening in de vorm, benevens de metalen buis met een eind schroefdraad, die dient voor het opheffen der panelen. De buizen der beide te fabriceren panelen worden ter plaatse gehouden door een enkele ijzeren staaf die door gans de vorm loopt.

Kort nadat het beton gegoten is heffen de arbeiders de bewapening 1 cm op opdat deze langs onder goed in het beton zou zitten.

Na het gieten worden die zijden van de vorm, die de contactstukken van het paneel vormen, aangedrukt zodat er een druk in de langsrichting op de panelen ontstaat.

Vervolgens wordt de vorm met een Clark naar de opslagplaats gebracht en onmiddellijk opengemaakt nadat de ijzeren staaf die de buizen voor het opheffen op hun plaats hield verwijderd werd. De buitenkant van de panelen wordt dan geëffend door middel van een truweel.

Voor de eigenlijke fabrikage van de panelen zijn er drie man met een gemiddelde produktie van 70 panelen per dienst.

Behalve deze drie die gieten, zijn er nog twee die de metalen bewapening gereedmaken. Deze bewapening is op bijzonder originele en eenvoudige wijze gemaakt : de draad van 6 mm die de beugels van de bewapening moet vormen wordt spiraalvormig opgerold omheen een rechthoekige as bestaande uit vier metalen draden van dezelfde diameter en op dezelfde wijze geschikt als de vier langsstaven van de bewapening. De spiraal wordt om de 40 toeren doorgesneden.

Deze enkelvoudige gewrongen beugel wordt vervolgens uitgewerkt in de vorm van een accordeon langs twee staven die gebogen zijn met een straal van 1,85 m, en vastgemaakt aan haken aan de beide uiteinden ervan.

Les 4 barres longitudinales de l'armature sont ensuite placées dans les 4 coins de l'étrier et fixées chacune aux étriers en 8 points, au moyen de petits fils de fer.

Lors de la fabrication des premiers panneaux, les armatures longitudinales étaient soudées aux étriers. Cette méthode a été abandonnée par suite de l'apparition de contraintes lors de la prise du béton.

Les panneaux doivent séjourner au moins 28 jours sur l'aire de stockage avant d'être envoyés vers l'un des chantiers d'utilisation.

5. CREUSEMENT DES PUIITS A LA MINE STARIC III.

Dans le cadre du développement de la production houillère, la direction des mines du bassin d'Ostrava prépare l'aménagement de la mine de Staric, dernière mine prévue dans le programme actuel. Cette mine de Staric comprend 3 sièges (Staric I, II et III), avec chacun deux puits. La mine Staric se trouve à environ 30 km au sud-ouest d'Ostrava et doit exploiter un gisement profond avec des couches minces mais produisant un excellent charbon à coke.

Les divers sièges seront reliés entre eux dans le fond. Le siège Staric III se trouve à 4 km du siège Staric I et à 1,5 km du siège Staric II.

Tous les puits creusés ont un diamètre utile de 7,50 m et une profondeur de 700 à 1000 m.

Au cours de notre voyage, nous avons eu l'occasion de visiter le siège Staric III où le fonçage du puits d'extraction était presque achevé (creusement du bougnou) et où le puits de retour d'air avait atteint une profondeur d'environ 600 m sur les 750 m à creuser.

Afin d'obtenir les meilleurs rendements possibles dans le creusement des puits, ce travail a été donné à une société spéciale qui a été chargée de tous les fonçages de puits de la région. Cette société s'est inspirée des meilleurs résultats obtenus dans le monde entier, spécialement en U.R.S.S. et en Afrique du Sud.

Pour augmenter le rendement et accélérer le fonçage, on a appliqué la méthode simultanée du creusement proprement dit, de la pose du revêtement et du montage de l'équipement.

Pour que les équipes ne se gênent pas mutuellement, le béton utilisé pour le revêtement est descendu depuis la surface dans des tuyauteries spéciales et coulé derrière un coffrage mobile. L'équipement est placé à partir du double plancher de sécurité à mesure de l'approfondissement.

Afin d'accélérer encore l'avancement, on a utilisé pour le creusement de ce dernier puits le chevalement et la machine d'extraction définitive.

Cette méthode de fonçage a permis de réaliser des avancements records. Le record mensuel tché-

Vervolgens worden de vier langsstaven van de bewapening in de vier hoeken van de beugel geplaatst en elk op 8 punten eraan bevestigd met eindjes ijzerdraad.

Bij de fabricage van de eerste panelen waren de langsstaven aan de beugels vastgelast. Deze methode werd opgegeven toen men spanningen in het beton zag optreden tijdens het harden.

De panelen moeten minstens 28 dagen op voorraad blijven liggen voordat ze voor gebruik naar een of andere werkplaats gaan.

5. HET DRIJVEN VAN DE SCHACHTEN OP DE MIJN STARIC III.

In het raam van het opvoeren der kolenproductie bereidt de directie der mijnen van het bekken van Ostrava de uitrusting voor van de mijn Staric, de laatste die deel uitmaakt van het huidige programma. Deze mijn Staric omvat drie zetels (Staric I, II en III) elk met twee schachten. De mijn Staric ligt ongeveer 30 km ten zuidwesten van Ostrava en is bestemd voor de ontginning van een diepe afzetting met dunne lagen die echter zeer goede cokeskolen opleveren.

De verschillende zetels zullen ondergronds verbonden zijn. Staric III ligt op 4 km van Staric I en op 1,5 km van Staric II.

Al de reeds bestaande schachten hebben een nuttige diameter van 7,50 m en een diepte van 700 tot 1.000 m.

Tijdens onze reis hebben wij de gelegenheid gehad de zetel Staric III te bezoeken, waar de ophaalschacht bijna gereed was (op de somp na) en de luchtkeerschacht ongeveer 600 m bereikt had tegen 750 m gepland.

Om bij dit drijfwerk de best mogelijke effecten te bekomen heeft men het toevertrouwd aan een bijzondere maatschappij die al de schachten zal te maken krijgen in deze streek. Deze maatschappij heeft zich laten leiden door de beste resultaten uit de ganse wereld, bijzonder in de U.S.S.R. en Zuid-Afrika.

Om zowel het effect als de snelheid op te drijven heeft men die methode toegepast, waarbij tegelijkertijd wordt gewerkt aan het drijven, het plaatsen van de bekleding, en het aanbrengen van de uitrusting.

Opdat de verschillende ploegen elkaar niet zouden hinderen wordt het voor de bekleding gebruikte beton van op de bovengrond afgelaten langs speciale leidingen en gegoten achter een beweegbare bekisting. De uitrusting wordt geplaatst van op de dubbele veiligheidsvloer naarmate de schacht vordert.

Om nog sneller te kunnen gaan heeft men voor het drijfwerk van deze laatste schacht de definitieve schachtbok en ophaalmachine gebruikt.

coslovaque a été réalisé au mois de septembre 1964 dans le creusement du puits d'extraction visité, avec un avancement de 321,13 m en 30 jours.

Par contre, le second puits en creusement au siège Staric III est creusé au moyen d'un chevalement provisoire et d'une machine d'extraction de fonçage. L'avancement réalisé par cette méthode n'est que de 80 m/mois (déjà remarquable).

L'adoption de la machine d'extraction définitive permet d'utiliser des cuffats d'une capacité de 5 m³ au lieu de 3 m³ autrement, avec une vitesse de translation de 10 m/s au lieu de 6 m/s.

Comme l'écartement entre les câbles des cuffats et les câbles des futures cages n'est pas le même, la fondation en béton armé de la machine d'extraction repose sur une seconde fondation par l'intermédiaire de 12 paliers. Lors de la mise en service définitive de la machine d'extraction, celle-ci pourra être tournée d'un angle d'environ 2° au moyen de 2 vérins hydrauliques de 100 t.

Le creusement du puits d'extraction a commencé au mois de juillet 1964.

Pour plus de détail concernant le creusement rapide des puits, nous conseillons de consulter les numéros des Annales des Mines de Belgique des mois d'avril 1963 et de mars 1965.

Matériel de fonçage.

Le matériel de fonçage (fig. 20) comprend pour les deux puits :

- un treuil d'extraction pour la translation de 2 cuffats,
- un treuil auxiliaire de 320 kW à un seul tambour pour la translation du personnel et le transport du matériel (pour l'équipement entre autre) avec une charge utile de 1,7 t,
- 8 treuils de 14 kW chacun, de suspension du plancher de travail et de sécurité, à deux niveaux séparés de 4,62 m l'un de l'autre, d'un poids total de 34 t. Parmi les 8 câbles de suspension, 6 servent de câbles-guides pour les cuffats d'extraction et de translation de matériel,
- une série de cuffats de 5 m³ de capacité,
- 4 grappins-poulpes, d'origine soviétique, de 150 litres de capacité, commandés par treuils fixés au niveau inférieur du plancher de travail,
- un coffrage métallique pour le béton, d'un poids total de 35 t et d'une hauteur totale de 7 m pour une hauteur utile de bétonnage de 4,15 m,
- 3 treuils de 14 kW utilisés pour la suspension du coffrage,
- une centrale à béton d'une capacité de 80 m³ de béton/heure. Le sable et le gravier mélangés, amenés par camions, sont chargés sur une courroie au moyen de bulldozers et stockés dans 4

Met deze drijfmethode heeft men werkelijke recordcijfers behaald. Het Tsjechisch maandrecord werd bereikt in de maand september 1964 in de bezochte ophaalschacht met een vooruitgang van 321,13 m in 30 dagen.

Daarentegen wordt de tweede schacht op zetel Staric III gedreven met behulp van een voorlopige schachtbok en een ophaalmachine voor het schacht-drijven. Met deze methode maakt men slechts een vooruitgang van 80 m/maand (reeds merkwaardig).

Met de definitieve ophaalmachine kan men een schachtton van 5 m³ gebruiken in plaats van 2 m³ zoals in het andere geval, en de translatiesnelheid bedraagt 10 m/s in plaats van 6 m/s.

Vermits de afstand tussen de kabels van de tonnen en die van de toekomstige kooien niet dezelfde is, rust de fundering van de ophaalmachine in gewapend beton, op een tweede fundering door middel van 12 lagers. Wanneer de machine definitief in dienst gebracht wordt kan ze over een hoek van ongeveer 2° gedraaid worden met behulp van twee hydraulische vijzels van 100 t.

Men is met het drijven van de ophaalschacht begonnen in juli 1964.

Voor meer bijzonderheden omtrent het snel drijven der schachten verwijzen wij naar de nummers april 1963 en maart 1965 van de Annalen der Mijnen van België.

Het afdiepmaterieel.

Het afdiepmaterieel (fig. 20) bestaat voor beide schachten uit :

- een ophaallier voor beide tonnen,
- een hulplier van 320 kW met enkele trommel voor het vervoer van personeel en materiaal (voor de uitrusting o.a.) met een nuttige last van 1,7 t ;
- 8 lieren van 14 kW elk, waaraan de werk- en de veiligheidsvloer hangen, met een hoogteverschil van 4,62 m en een totaal gewicht van 34 ton. Van de 8 ophangkabels zijn er zes die dienen als leikabels voor de ophaal- en vervoertonnen,
- een reeks tonnen van 5 m³ inhoud,
- 4 hulpgrijpers van Sovjetrussische makelij, met een inhoud van 150 liter, aangedreven door lieren opgesteld op de onderste verdieping van de werkvloer,
- een metalen bekisting voor het beton, met een totaal gewicht van 35 t en een totale hoogte van 7 m, voor een nuttige giethoogte van 4,15 m,
- 3 lieren van 14 kW voor het dragen van de bekisting,
- een betoncentrale met een capaciteit van 80 m³/u. Het zand en het grind worden gemengd aangevoerd door vrachtwagens, door middel van bulldozers op een band geladen en opgeslagen in 4 silo's elk met een inhoud van

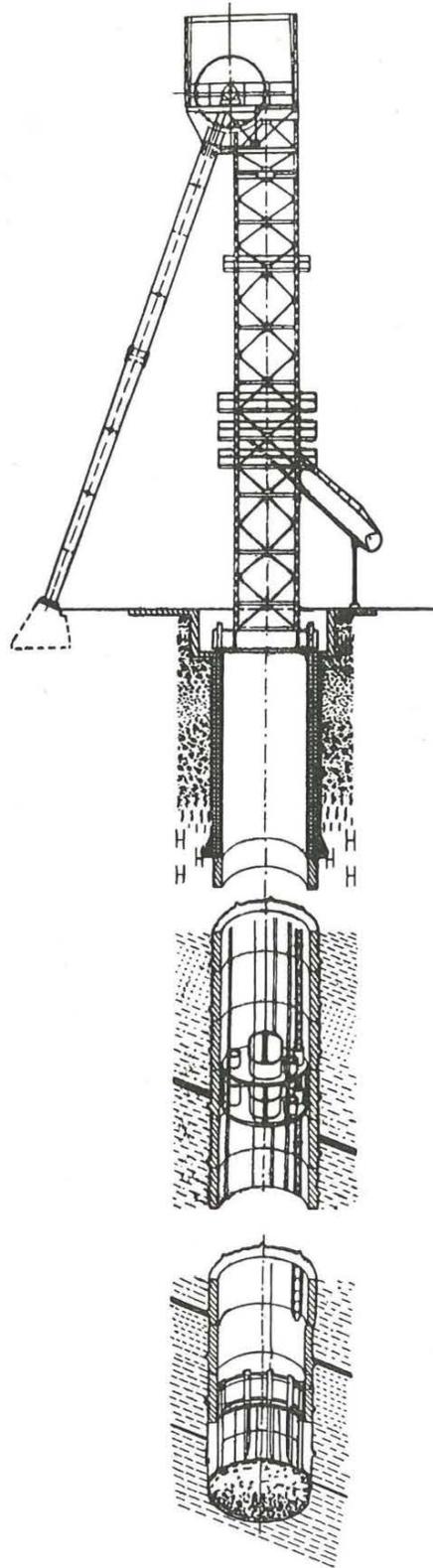


Fig. 20.

Coupe verticale d'un puits en creusement à chevalement définitif — plancher de travail et de sécurité à deux niveaux pour l'exécution des travaux d'équipement — coffrage métallique d'une hauteur de 7 m.
 Vertikale doorsnede doorheen een schacht in aanleg met definitieve schachtbok — werk- en veiligheidsvloer op twee verdiepingen voor het aanbrengen van de uitrusting — metalen bekisting met een hoogte van 7 m.

silos de 60 m³ chacun. Le ciment est conservé dans 4 silos, de 30 t chacun, et est acheminé par des transporteurs à vis après dosage. Le chlorure de calcium est amené par air comprimé. Le béton est préparé dans 4 bétonnières de 750 litres cha-

60 m³. Het cement wordt bewaard in 4 silo's elk met een inhoud van 30 t, en wordt na dosering aangevoerd door schroeftansporteurs. Het calciumchloride wordt door perslucht aangebracht. Het beton wordt vervaardigd in 4 betonmolens

cune. En hiver, des précautions spéciales sont prises pour empêcher tout gel,

- 2 tuyauteries de 150 mm de diamètre utilisées pour la descente du béton depuis la surface jusqu'au fond. Chaque tuyauterie est suspendue à 2 câbles de 50 mm de diamètre depuis le bas jusqu'en haut, de sorte que les tuyaux ne sont pas boulonnés mais emboîtés les uns dans les autres. Les tuyauteries sont terminées par un ralentisseur constitué par un réservoir de trop-plein. Le béton est ensuite dirigé vers le coffrage au moyen d'une tuyauterie articulée de 20 m, constituée d'une série de petits tuyaux coniques de 40 cm de longueur chacun,
- 2 treuils de suspension des 2 tuyauteries de béton,
- 3 treuils de suspension des câbles d'éclairage, de signalisation et de tir,
- 8 compresseurs à air comprimé, commandés chacun par un moteur de 170 kW avec une capacité de 25 m³/min,
- 1 tuyauterie d'air comprimé de 200 mm de diamètre,
- 1 ventilateur commandé par un moteur électrique de 125 kW,
- une ligne de canars d'aéragé de 1000 mm de diamètre,
- un système de signalisation mécanique et électrique.

Organisation du travail.

Après le tir, les hommes dégagent les parois avant de descendre le coffrage sur le tas de déblais nivelé. Le chargement des déblais continuant, on bétonne les parois sur une hauteur de 1,50 à 2 m, puis le travail de chargement est arrêté pendant 25 minutes pour laisser durcir le béton. Le bétonnage et le chargement des déblais peuvent reprendre ensuite simultanément.

Le front de creusement est attelé à 3 postes de 8 heures de travail par jour avec en plus une équipe spéciale de 10 foreurs et de 8 bétonneurs (en surface).

Le creusement est réalisé par passes de 4,50 à 4,80 m. Au cours du mois de septembre 1964 où 321 m ont été creusés, il y a eu 80 cycles de 4,15 m ayant duré chacun 9 heures avec un personnel par cycle de 22 h au fond et de 56 h au total.

Cet avancement record est le troisième meilleur au monde, le premier étant de 390,50 m atteint en U.R.S.S. en 1964 et le deuxième étant de 381 m atteint en Afrique du Sud en 1962.

Par contre, le rendement en m³/hp est de 4,52 au puits Staric III, de 1,85 en U.R.S.S. et de 0,84 en Afrique du Sud.

elk met een inhoud van 750 liter. In de winter worden speciale voorzorgen genomen tegen het bevriezen,

- twee leidingen van 150 mm om het beton van op de bovengrond naar de bodem af te laten. Elke leiding hangt aan 2 kabels met een diameter van 50 mm van onder tot boven, zodat de buizen niet aan elkaar geschroefd zijn doch in elkaar staan. Onder aan de leidingen staat een afremapparaat bestaande uit een overloopreservoir. Vervolgens wordt het beton naar de bekisting geleid met behulp van een gelede buisleiding met een lengte van 20 m, bestaande uit een reeks kleine konische buisjes elk met een lengte van 40 cm,
- 2 ophanglieren voor de twee betonleidingen,
- 3 ophanglieren voor de kabels van de verlichting de seingeving en het schieten,
- acht luchtcompressoren elk aangedreven door een motor van 170 kW, elk met een capaciteit van 25 m³/min,
- een persluchtleiding met een diameter van 200 mm,
- een ventilator aangedreven door een elektrische motor van 125 kW,
- een luchtkokerleiding met een diameter van 1.000 mm,
- een elektrisch en een mechanisch seinstelsel,

Organisatie van het werk.

Na het schieten maken de werklieden de wanden zuiver en laten ze de bekisting zakken op de inmiddels geëffende afslag. Terwijl het laden van de stenen verder gaat, wordt de wand gebetonneerd over een hoogte van 1,50 tot 2 m; dan wordt het laden gedurende 25 min onderbroken zodat het beton kan harden. Vervolgens kan men tegelijkertijd verder gaan met het laden en het betonneren.

Het drijfwerk wordt bezet op 3 diensten van 8 uren per dag; bovendien is er een speciale ploeg van 10 boorders en van 8 betonmakers (op de bovengrond).

Men drijft met passen van 4,50 tot 4,80 m. In de loop van de maand september 1964 werd 321 m gemaakt; hiervoor had men 80 cyclussen van 4,15 m uitgevoerd van 9 uren, met per cyclus een bezetting bestaande uit 22 man beneden en 56 in het geheel.

Deze recordvoortgang is de derde beste ter wereld; de beste werd bereikt in de U.S.S.R., met 390,50 m, in 1964, de tweede met 381 m, in Zuid-Afrika, in 1962.

Het effect is echter 4,52 m³/md in de schacht Staric, 1,85 m³/md in de U.S.S.R. en 0,84 m³/md in Zuid-Afrika.

6. CONCLUSIONS

6. Besluiten.

61. Conclusions relatives aux chantiers visités en Tchécoslovaquie.

Trois premières conclusions peuvent être tirées du voyage effectué dans deux bassins miniers tchécoslovaques, à savoir :

- 1) avancement plus rapide du creusement des bouveaux quand on utilise un revêtement constitué de panneaux en béton armé;
- 2) excellente tenue des bouveaux à panneaux visités, même au voisinage d'une taille ;
- 3) grande utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement par claveaux ou panneaux au moyen d'un mortier plastifiant.

Le soutènement a pour but de répartir les pressions sur tout le pourtour de l'anneau.

611. Avancement plus rapide des bouveaux revêtus de panneaux en béton armé.

Les avancements obtenus dans le creusement des bouveaux circulaires du bassin d'Ostrava sont les suivants :

- claveaux légers de 45 kg (ϕ int. de 3,70 m) : 10 à 20 m/mois,
- claveaux moyens de 97 kg (ϕ int. de 3,70 m) : 12 à 20 m/mois,
- claveaux lourds de 270 kg (ϕ int. de 5,20 m) : 8 à 15 m/mois,
- cadres métalliques circulaires (ϕ int. de 3,70 m) : 35 à 40 m/mois,
- panneaux en béton armé (ϕ int. de 3,70 m) : 35 à 40 m/mois.

Dans tous les cas signalés ci-dessus, les fronts sont attelés à 3 postes par jour avec un personnel de 6 hommes par poste.

On constate que, par rapport aux claveaux en béton, l'utilisation de panneaux en béton armé a permis de plus que doubler les avancements.

Signalons ici que, malgré un même avancement journalier, le revêtement par cadres métalliques coûte plus cher, par suite du coût plus élevé du matériel de soutènement.

612. Bonne tenue des bouveaux à panneaux.

Les bouveaux circulaires revêtus de panneaux en béton sont en excellent état; aucun entretien n'est nécessaire dans les bouveaux visités. Les parois du revêtement sont très lisses, comme le montre la figure 21.

Seul un tronçon du premier bouveau en panneaux creusé à Prievidza a dû être recarré dans une zone

61. Besluiten wat de in Tsjeko-Slovakije bezochte werkplaatsen betreft.

Uit het bezoek aan twee Tsjeko-Slovaakse mijnbekkens kunnen vooreerst drie besluiten getrokken worden, namelijk :

- 1) een sneller drijven van de steengangen bij het gebruik van een ondersteuning bestaande uit panelen in gewapend beton ;
- 2) de bezochte steengangen zijn zeer goed bewaard, zelfs in de nabijheid van een pijler ;
- 3) een volledige opvulling van de ledige ruimten tussen het terrein en de ondersteuning uit blokken of panelen met behulp van een geplastificeerde mortel is van groot belang.

Het doel van de ondersteuning is de druk overgans de omtrek te verdelen.

611. Snelle vooruitgang van de steengangen met panelen in gewapen beton.

Volgende vooruitgangssnelheden werden in het bekken van Ostrava tijdens het drijven van cirkelvormige steengangen bekomen :

- lichte blokken van 45 kg (\emptyset inw. 3,70 m) : 10 tot 20 m/maand,
- middelmatige blokken van 97 kg (\emptyset inw. 3,70 m) : 12 tot 20 m/maand,
- zware blokken van 270 kg (\emptyset inw. 5,20 m) : 8 tot 15 m/maand,
- ronde metalen ramen (\emptyset inw. 3,70 m) : 35 tot 40 m/maand,
- panelen in gewapend beton (\emptyset inw. 3,70 m) : 35 tot 40 m/maand.

In elk van deze gevallen wordt het front op 3 diensten bezet met 6 man per dienst.

Men ziet dat de vooruitgang met panelen in gewapend beton meer dan het dubbele bedraagt van die met betonblokken.

Wij wijzen er op dat de ondersteuning met ijzeren ramen duurder uitvalt, ondanks het feit dat de vooruitgang per dag dezelfde is, wegens hogere prijs van het ondersteuningsmateriaal.

612. Goede bewaring van de steengangen met panelen.

De cirkelvormige steengangen met ondersteuning in panelen in gewapend beton zijn in zeer goede staat ; in de bezochte steengangen moet niet het minste onderhoud gedaan worden. De wanden zijn zeer effen zoals figuur 21 toont.

Alleen een eind van de eerste steengang in panelen te Prievidza werd nagebroken in een zone die

influencée par une taille et par suite du non-enlèvement du boisage provisoire et d'un mauvais remplissage du vide en couronne.

Par endroits, on constate dans quelques panneaux de couronne la présence de fissures dues probablement à un remplissage local insuffisant du vide. Mais ces fissures ne sont que très faibles et ne portent pas à conséquence par suite de la présence de l'armature.

D'après des essais effectués en laboratoire sur des anneaux entiers en panneaux de béton, on a pu constater que la résistance de ceux-ci aux pressions de terrains est acceptable et dépasse la résistance d'un revêtement par cadres métalliques espacés de 0,50 m les uns des autres (une note à ce sujet paraîtra prochainement dans les Annales des Mines de Belgique).



Fig. 21.

Photo d'un bouveau à revêtement par panneaux en béton armé montrant le bel aspect de la galerie.

Foto van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton waaruit blijkt hoe goed zulke steengang er uit ziet.

613. Utilité du remplissage intégral du vide entre le terrain et le revêtement au moyen d'un mortier plastifiant.

La figure 22 (2) permet de comparer les pressions locales auxquelles le soutènement est soumis; la partie gauche est caractérisée par un mauvais rem-

(2) Les figures 22 et 23 sont extraites de l'article de M. V. BENDA: « Nouvelle méthode pour augmenter la résistance des bouveaux dans le cas de terrains tendres ». Uhli, n^o 10/64, p. 329-335.

door een pijler was beïnvloed, omdat men de voorlopige ondersteuning niet had weggenomen en een gebrekkige opvulling aangebracht had boven de kroon.

Plaatselijk stelt men in enkele kroonpanelen barsten vast, waarschijnlijk als gevolg van een onvoldoende vulling op dat punt. Deze barsten zijn miniem en hebben tengevolge van de bewapening geen belang.

Laboratoriumproeven op volledige ringen in panelen hebben aangetoond dat hun weerstand tegen terreindrukking aanvaardbaar is en hoger ligt dan die van een ondersteuning uit metalen ramen op 0,50 m afstand. (Hieromtrent verschijnt binnenkort een mededeling in de Annalen der Mijnen van België).

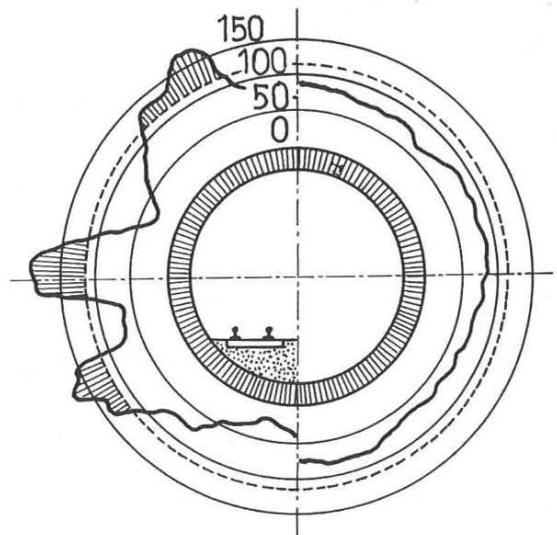


Fig. 22.

Pressions auxquelles le revêtement d'un bouveau circulaire est soumis dans le cas, à gauche, d'un mauvais remplissage du vide entre le terrain et le revêtement, et à droite, dans le cas d'un bon remplissage de ce vide. On constate qu'à gauche, les pressions locales dépassent souvent la résistance du soutènement qui est donnée par le cercle en pointillés.

Druk waaraan de ondersteuning van een cirkelvormige steengang onderworpen is, links in het geval van een slechte vulling tussen terrein en ondersteuning, rechts in het geval van een goede vulling daarvan. Men ziet dat de belasting aan de linkerkant dikwijls hoger ligt dan de weerstand van de ondersteuning die aangegeven is in stippellijn.

613. Het nut van het volledig vullen der ruimten tussen ondersteuning en gesteente door middel van geplastificeerde mortel.

Op figuur 22 (2) kan men een vergelijking maken tussen de plaatselijke drukking op de ondersteuning; links ziet men een slechte opvulling van de lege

(2) De figuren 22 en 23 zijn ontleend aan het artikel van de Heer V. BENDA: « Nieuwe methode om de weerstand van de steengangen te verbeteren in weke grond ». Uhli, n^o 10/1964, blz. 329-335.

plissage du vide et la droite par un bon remplissage. La pression moyenne est la même dans les deux cas, mais à gauche les pressions sont très variables d'un point à l'autre et dépassent en plusieurs points la résistance du soutènement donnée par le cercle en pointillés.

C'est en empêchant tout mouvement du terrain autour du bouveau en creusement qu'on a pu se permettre de supprimer le boisage provisoire à front du bouveau. Au cours du creusement d'un tronçon de voie dans des conditions très difficiles, il a été constaté que, dès que le remplissage du vide au moyen du mortier était en retard de 4 à 6 m par rapport au front, le terrain s'y fissurait et on observait la chute de blocs.

62. Application possible du procédé en Belgique

La pose des panneaux étant fortement mécanisée, il semble que rien ne s'oppose à utiliser des panneaux d'un poids encore plus élevé qu'en Tchécoslovaquie, soit 400 à 600 kg.

Toutefois, avant d'utiliser en Belgique les panneaux en béton armé, à grande échelle, pour le revêtement des bouveaux circulaires, quelques points devront encore être éclaircis. Il faudra :

- 1) suivre attentivement le comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau;
- 2) étudier les possibilités d'un recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé;
- 3) arriver à creuser des bouveaux de 4,20 ou de 4,50 m de diamètre intérieur en utilisant 4, 5 ou 6 panneaux par anneau;
- 4) arriver si possible à supprimer le boisage provisoire.

621. Comportement de ce revêtement lors du passage d'une taille à proximité immédiate du bouveau.

Dans la mine Bana Cigel du bassin de Priedviza, un bouveau revêtu de panneaux en béton armé est resté intact après le démarrage d'une taille située 40 m plus haut et à 50 m en plan. La taille s'est ensuite éloignée du bouveau. Mais, dans ce bassin, le terrain est constitué de roches tertiaires plus meubles, de sorte qu'aucune conclusion certaine ne peut en être tirée pour prédire les réactions dans les terrains houillers des bassins belges.

ruimten, rechts een goede. De gemiddelde drukking is in beide gevallen dezelfde, maar links bestaan er grote verschillen tussen de plaatselijke druk van het ene punt tot het andere, en deze druk stijgt op verschillende plaatsen boven de weerstand van de ondersteuning, die in stippellijn is aangeduid.

Wanneer men zich heeft kunnen onthouden van elke voorlopige ondersteuning in deze steengangen, is dat enkel te wijten aan het feit dat men elke terreinbeweging rondom de gang heeft belet. Op zeker ogenblik heeft men een eind galerij in zeer moeilijke omstandigheden moeten aanleggen, en toen heeft men vastgesteld dat een afstand van 4 tot 6 m tussen de mortelvulling en het front volstaat opdat spleten in het gesteente zouden optreden en blokken uitvallen.

62. Mogelijkheden van toepassing van het procédé in België.

Vermits de panelen volkomen mechanisch geplaatst worden, schijnt er geen enkel bezwaar te zijn om ze nog zwaarder te nemen dan in Tsjecho-Slovakije, bij voorbeeld 400 tot 600 kg.

Tocht moeten bepaalde punten in het reine getrokken worden vooraleer men in België op grote schaal panelen in gewapend beton kan gebruiken als ondersteuning van cirkelvormige steengangen. Het is nodig :

- 1) zorgvuldig na te gaan hoe deze ondersteuning zich houdt wanneer een pijler in de onmiddellijke nabijheid van de steengang wordt ontgonnen ;
- 2) de mogelijkheid te bestuderen om een met panelen in gewapend beton ondersteunde steengang na te breken ;
- 3) erin te slagen steengangen te drijven met een inwendige diameter van 4,20 of 4,50 m met 4, 5 of 6 panelen per ring ;
- 4) de voorlopige ondersteuning zo mogelijk af te schaffen.

621. Bewaring van de ondersteuning wanneer een pijler in de onmiddellijke omgeving van de steengang komt.

In de mijn « Bana Cigel » van het bekken van Priedviza bleef een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton intact toen een pijler aangezet werd op een hoogte van 40 m boven de gang en op een horizontale afstand van 50 m. De pijler heeft zich vervolgens van de steengang verwijderd. Het terrein bestaat evenwel in dit bekken uit eerder beweeglijk gesteente zodat men geen vaste pronostiek kan maken aangaande de manier

De plus, il arrive souvent en Belgique que des tailles passent sous des bouveaux ou au moins démarrent assez près de ceux-ci.

Seul, l'essai pratique d'un tronçon de 50 m, revêtu de panneaux en béton armé et influencé par le passage d'une taille sous-jacente, pourrait nous renseigner sur le comportement de ce type de revêtement. Cependant, il est possible qu'une injection de mortier faite lors du passage de la taille puisse limiter les dégâts en solidarissant le terrain tout autour du bouveau.

622. Recarrage éventuel d'un bouveau revêtu de panneaux en béton armé.

En Tchécoslovaquie, seul le tout premier tronçon revêtu de panneaux en béton armé a dû être recarré jusqu'à présent. D'après les ingénieurs de la mine, ce travail de recarrage a pu être effectué assez aisément grâce à l'utilisation d'un treuil de décadrage assez puissant. Des avancements mensuels dépassant 120 m ont été atteints.

Ce recarrage pourrait s'effectuer par courts tronçons de 1 m de longueur, comme cela se pratique actuellement avec les claveaux.

Si le tronçon à recarrer se trouve dans un bouveau à trafic très dense où il ne serait pas possible d'utiliser l'élévateur habituel pour la pose des panneaux, il serait toujours possible de le recarrer avec des claveaux en béton.

623. Diamètre des bouveaux.

Jusqu'à présent, en Tchécoslovaquie, tous les bouveaux revêtus de panneaux en béton armé ont un diamètre intérieur égal ou inférieur à 3,70 m, ce qui permet de n'utiliser que 4 panneaux par anneau.

Mais en Belgique tous les exploitants estiment que les bouveaux doivent avoir un diamètre intérieur au moins égal à 4,20 m. Il faut alors choisir des anneaux formés de 4 ou 5 panneaux :

- a) Si on utilise 4 panneaux par anneau pour un tel diamètre, on éprouvera des difficultés de transport dans les puits, la longueur de la corde maximale étant de 3,25 m.
- b) Si on utilise 5 panneaux par anneau, la pose des panneaux sera plus difficile. Avec 4 panneaux par tour, nous avons vu que leur pose était aisée. Avec 5 panneaux par tour, il faut prévoir 2 rails en paroi, pour servir d'appui aux deux

waarop het kolengebergte van de Belgische bekkens in soortgelijke omstandigheden zou reageren.

Bovendien komt het in België niet zelden voor dat pijlers onder steengangen doorgaan of ten minste in de onmiddellijke nabijheid aangezet worden.

Willen we meer weten over de bewaring van dit soort van ondersteuning, dan moeten we een praktische proef uitvoeren met een stuk van 50 m dat zou ondersteund worden met panelen in gewapend beton en onderworpen worden aan de invloed van een vertrekkende pijler. Het is evenwel mogelijk dat de schade kan beperkt worden door het injecteren van mortel tijdens het voorbijgaan van de pijler omdat het terrein rondom de steengang daardoor verstevigd wordt.

622. Het eventueel nabreken van een steengang ondersteund met panelen in gewapend beton.

In Tsjeko-Slovakije werd tot nu toe alleen het allereerste stuk steengang met panelen in gewapend beton nagebroken. Volgens de ingenieurs van de mijn is dit werk tamelijk vlot verlopen omdat men kon beschikken over een tamelijk sterke rooflier. Men heeft een vooruitgang bereikt van meer dan 120 m per maand.

Men zou kunnen nabreken met korte passen van 1 m zoals men nu ook doet in blokkensteengangen.

Ligt de nabraak in een steengang waar het vervoer zo druk is dat men het gewone hefstoestel niet kan gebruiken om de panelen op te nemen, dan kan men nog altijd nabreken in gewone betonblokken.

623. Diameter van de steengangen.

Tot nu toe was de diameter van de steengangen met panelen in gewapend beton in Ssjeko-Slovakije steeds gelijk aan of kleiner dan 3,70 m, zodat vier panelen per ring volstonden.

In België is iedereen echter van oordeel dat de steengangen ten minste een diameter van 4,20 m moeten hebben. Men kan daartoe 4 of 5 panelen per ring plaatsen :

- a) Gebruikt men 4 panelen per ring bij dergelijke diameter dan krijgt men moeilijkheden bij het vervoer in de schacht, vermits de koorde 3,25 m bedraagt.
- b) Met vijf panelen wordt het plaatsen moeilijker. We hebben gezien dat het goed gaat met vier panelen. Gebruikt men er 5, dan moeten langs de wand twee spoorstaven komen, waarop de

panneaux latéraux en attendant la pose du 5^e panneau en couronne.

En Tchécoslovaquie, l'épaisseur des panneaux est de 14 cm. Si l'on augmente le diamètre intérieur des anneaux, on sera peut-être obligé d'adopter une épaisseur de 20 cm.

Il faut cependant noter ici qu'un revêtement par panneaux est beaucoup plus rigide qu'un revêtement par claveaux et planchettes intercalaires, ce qui permettrait peut-être d'adopter un diamètre de creusement plus petit (4 m par exemple).

624. Suppression du boisage provisoire.

Il faudra étudier en Belgique la possibilité de supprimer le boisage provisoire placé entre le front du bouveau et les derniers anneaux du revêtement.

En Tchécoslovaquie, la suppression du vide entre le terrain et le revêtement assure un meilleur comportement des bancs en couronne du bouveau, ce qui a permis de supprimer le boisage provisoire. Lorsque le terrain est très mauvais, on réduit la longueur des passes de creusement à 1 m et même à 0,30 m; on ne place qu'un soutènement provisoire très faible, principalement contre le front du bouveau.

En Belgique, il serait peut-être possible d'utiliser un boisage provisoire métallique très simple. Avec les panneaux, le temps total pendant lequel le terrain n'est pas soutenu à front est plus court qu'avec les claveaux.

La figure 23 montre le comportement des roches tout autour d'un anneau en claveaux de béton dans un tronçon où le vide entre le revêtement et le terrain n'a pas été rempli.

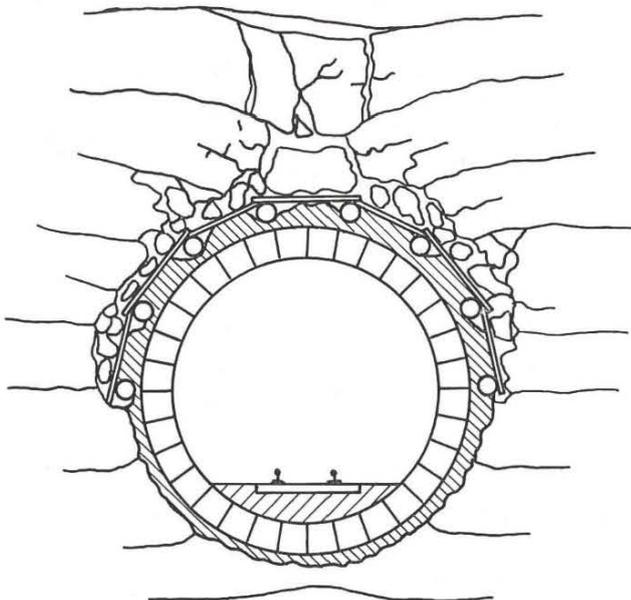


Fig. 23.

Comportement des roches tout autour d'un anneau en claveaux de béton dans le cas d'un remplissage non intégral du vide entre le terrain et le revêtement par du béton; il est certain que s'il n'y avait pas de remplissage du tout, le comportement de la roche serait encore plus mauvais.

Het gedrag van het gesteente rondom een ring in betonblokken in het geval van een onvolledige vulling van de openingen tussen het terrein en de ondersteuning door middel van beton; het staat vast dat het gesteente nog slechter zou te houden zijn indien er helemaal geen vulling was.

zijpanelen rusten in afwachting dat het 5^e geplaatst wordt in de kroon.

In Tsjeko-Slovakije zijn de panelen 14 cm dik. Voor een grotere inwendige diameter zal men misschien moeten gaan tot een dikte van 20 cm.

Men moet evenwel ook niet vergeten dat een ondersteuning met panelen een veel grotere stijfheid heeft dan een ondersteuning met blokken en plankjes, zodat een diameter van 4 m misschien voldoende zou zijn.

624. Het afschaffen van de voorlopige ondersteuning.

Men zou de mogelijkheid moeten onderzoeken om het in België te stellen zonder voorlopige ondersteuning tussen de laatste ring en het front.

In Tsjeko-Slovakije heeft men vastgesteld dat de volledige vulling tussen bekleding en gesteente een zeer goede invloed heeft op de banken boven de steengang zodat een voorlopige ondersteuning niet nodig is. Wordt het terrein zeer slecht dan vermindert men de pas tot 1 m of zelfs 0,30 m; men brengt enkel een heel zwakke voorlopige ondersteuning aan, voornamelijk tegen het front.

In België zou men misschien gebruik kunnen maken van een zeer eenvoudige voorlopige ondersteuning in ijzer. De totale tijd gedurende dewelke het dak tegen het front niet ondersteund is, is korter met panelen dan met blokken.

Figuur 23 toont wat het gesteente doet rondom een steengang in betonblokken in een gedeelte waar de lege ruimten tussen de ondersteuning en de wand niet werd opgevuld.

63. Avantages de cette méthode.

Si cette méthode peut être appliquée en Belgique, elle présentera plusieurs avantages.

631. Avancement plus grand.

Divers facteurs permettent d'augmenter la vitesse d'avancement :

- la section à creuser sera 20 à 30 % plus faible par suite d'une diminution de l'épaisseur du revêtement et de la suppression du vide en couronne nécessaire pour la pose des claveaux sur le cintre;
- diminution dans la même proportion du nombre de trous de mines à forer, à charger et à raccorder;
- diminution du volume des déblais à charger et à évacuer;
- suppression presque complète du volume de terres du radier à charger à la pelle et qui prend actuellement près de 50 % du temps du chargement total;
- suppression et en tout cas réduction du temps pris par le boisage provisoire;
- diminution du nombre d'éléments de revêtement à placer et pose presque entièrement mécanique des panneaux.

Par contre, il faut tenir compte du remplissage intégral du vide entre le revêtement et le terrain au moyen de mortier plastifiant (en Tchécoslovaquie, on compte 0,7 à 2,5 m³ de mélange par mètre d'avancement; cette quantité décroît fortement si on remplit le vide avec des pierres à front).

632. Economie de matériel.

En plus du gain de temps, on pourrait réaliser une économie de matériel en réduisant les coûts :

- du revêtement (14 cm de béton faiblement armé au lieu de 50 cm actuellement);
- des fourrures compressibles (qui reviennent actuellement à plus de 1.600 FB/m de bouveau);
- des bois du soutènement provisoire (environ 600 FB/m de bouveau);
- des explosifs (30 % en moins sur un coût actuel de 1160 FB/m).

Par contre, il faut tenir compte des matériaux utilisés pour l'injection du mortier plastifiant (ciment et agent plastifiant).

633. Amélioration des conditions de travail.

La suppression presque complète du chargement des déblais du radier à la main et la pose entière-

63. Voordelen van deze methode.

Indien deze methode kan toegepast worden, zal zij verscheidene voordelen bieden.

631. Snellere vooruitgang.

Verschillende factoren leiden tot een grotere vooruitgangssnelheid :

- de te drijven sectie is 20 tot 30 % kleiner omdat de ondersteuning minder dikwandig is en er boven de kroon geen ruimte moet gemaakt worden om de blokken te kunnen plaatsen;
- er zijn in evenredigheid minder mijnen te boren, aan te sluiten en af te schieten;
- er is een kleiner volume afslagstenen te laden en weg te voeren;
- er zijn bijna geen stenen in de kelder, die met de hand moeten geladen worden, hetgeen thans bijna de helft in beslag neemt van de tijd die aan het laden wordt besteed;
- er wordt geen of althans minder tijd besteed aan de voorlopige ondersteuning;
- er worden minder ondersteuningselementen geplaatst en deze bewerking is bijna volledig gemechaniseerd.

Daarentegen moet men er rekening mee houden dat de openingen tussen de ondersteuning en het terrein volledig moeten gevuld worden met geplastifieerde mortel (in Tsjeko-Slovakije rekent men op 0,7 tot 2,5 m³ mengsel per meter vooruitgang; dit wordt veel minder wanneer men de openingen aan het front met stenen vult).

632. Besparing van materiaal.

Behalve tijd kan men materiaal besparen door vermindering van de kosten voor :

- de ondersteuning (14 cm licht gewapend beton in plaats van de huidige 50 cm);
- de samendrukbare voegplaten (die thans meer dan 1.600 BF per strekkende meter kosten);
- het hout voor de voorlopige ondersteuning (ongeveer 600 BF per strekkende meter);
- de springstoffen (30 % besparing op een bedrag van 1.160 BF/m).

Daarentegen moet men rekening houden met het materiaal dat voor de injectie van geplastifieerde mortel gebruikt wordt (ciment en plastifiërend reagens).

633. Verbetering van de werkomstandigheden.

Het feit dat er bijna geen stenen meer met de hand moeten geladen worden en de panelen der

ment mécanisée des panneaux du revêtement améliorent les conditions de travail et permettent d'utiliser un personnel moins qualifié.

Ce nouveau procédé permet aussi de réduire fortement les manipulations de matériel.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la Société Banske Stavby et l'Institut Banske vyskumny ustav de Prievidza pour tous les renseignements qu'ils nous ont si aimablement donnés lors de nos visites dans les deux bassins miniers. Nous remercions tout spécialement MM. Slafkovsky et Benda qui ont si largement contribué au succès de cette nouvelle technique de revêtement des bouveaux en terrains tendres et fluants.

Nous remercions aussi les ingénieurs en chef des différentes mines visitées dans les bassins d'Ostrava et de Prievidza de l'accueil toujours très cordial qui nous a été réservé tout au long de notre voyage d'étude en Tchécoslovaquie.

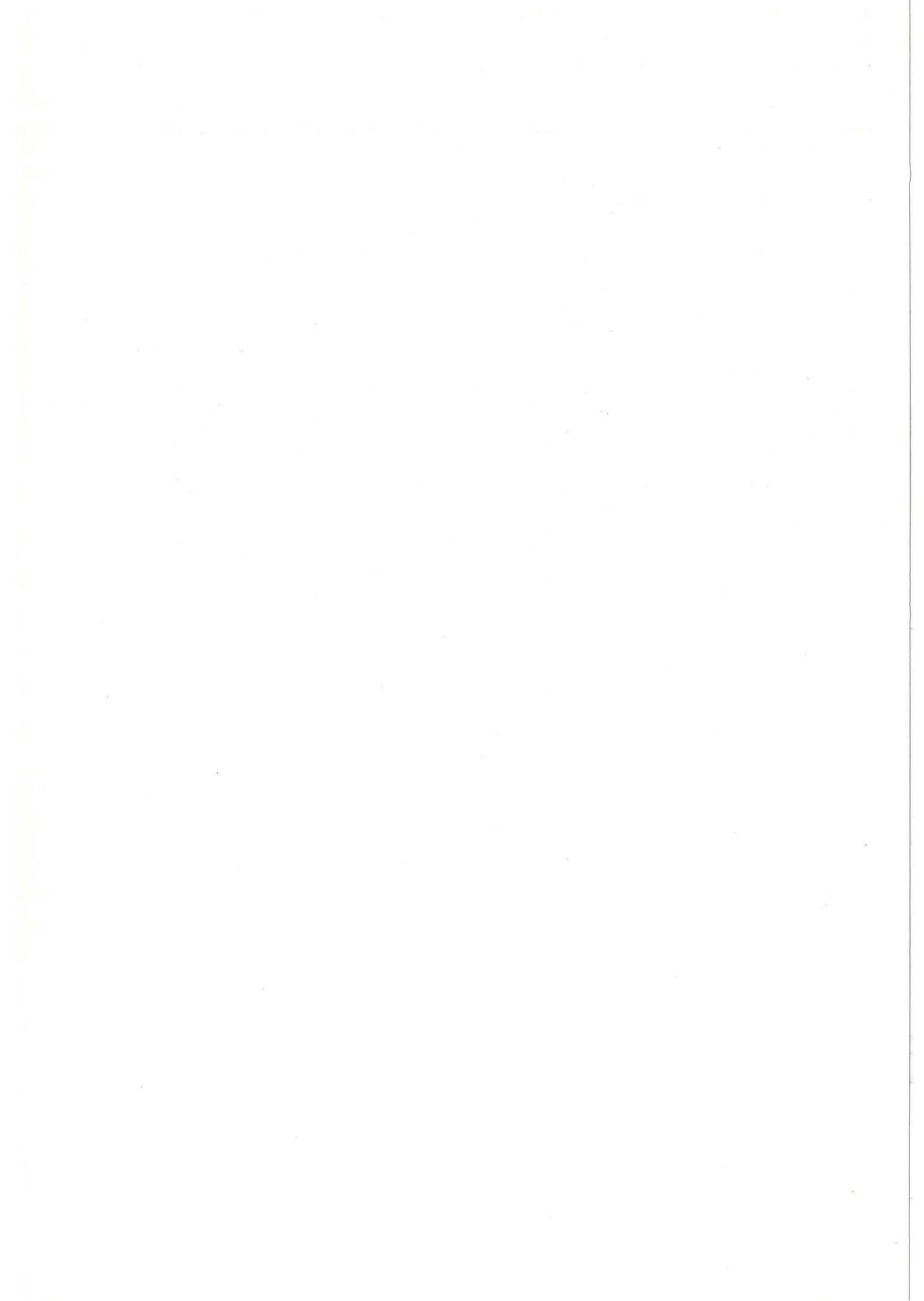
ondersteuning volledig mechanisch aangebracht worden betekent een verbetering van de werkomstandigheden en heeft voor gevolg dat men personeel van minder goede hoedanigheid kan gebruiken.

Het nieuwe procédé leidt ook tot een sterke vereenvoudiging in de behandeling van het materieel.

DANKWOORD

Wij betuigen onze oprechte dank aan de Maatschappij Banske Stavby en het Instituut Banske Vyskumny van Prievidza voor al de inlichtingen die zij ons met de meeste welwillendheid bezorgd hebben tijdens ons bezoek aan de twee mijnbekkens. Onze bijzondere dank gaat naar de heren Slafkovsky en Benda, die een groot aandeel hebben in het succes, dat de nieuwe ondersteuningsmethode voor steengangen in zacht en vloeiend terrein geworden is.

Wij vergeten evenmin te danken, de ingenieurs en toezichters van de verschillende mijnen die wij bezocht hebben in de bekkens van Ostrava en Prievidza, voor het hartelijk onthaal dat wij van hunnentwege mochten ondervinden tijdens onze studiereis in Tsjecho-Slovakije.



Contribution hollandaise et belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil

L'Office Belge du Commerce Extérieur nous transmet la note ci-après relative à la contribution belge aux recherches géologiques et minérales au Brésil. Nous la reproduisons en espérant qu'elle intéressera les lecteurs des Annales des Mines de Belgique.

CONTRIBUTION BELGE

Une notice minutieuse sur les gisements de diamant et leur exploitation dans la province du Minas Gerais est publiée par Sébastien Joseph Denis de Herve, en 1840, dans le Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles.

Dans un livre de 427 pages, intitulé « De la Colonisation au Brésil », publié à Bruxelles en 1843, Charles Van Lede donne des informations détaillées sur les activités brésiliennes, ainsi que sur ses mines. C'est lui qui, le premier, fait l'ébauche de la géologie de Santa Catarina. Il observe que la Montagne Générale (Montagne de la Mer) est constituée par les granits et les formations métamorphiques primitives. Quant à la rivière Itajai-Açu, une série de roches gréseuses, schistes et psammites schisteux se trouvent sur un fond de granit. Il ajoute que, appuyée sur la formation plutonique de la Montagne Générale, commence alors une formation horizontale, sablonneuse, qui recouvre des couches de 50 centimètres de charbon minéral schisteux et luisant, de mauvaise qualité, intercalées entre des couches de follicule bitumineux. Les principaux affleurements connus sont ceux des rives de la rivière Passa Dois, affluent gauche de la rivière Tubarao, et ceux de la rivière Mae Luiza, affluent de l'Ara-ranguá. Il rappelle que la découverte du charbon à Santa Catarina date de 50 ans avant, et est due à un hasard. Elle est le fait d'un convoyeur qui vit avec frayeur brûler les pierres noires qui servaient d'appui à sa casserole.

M. Ghusin décrit en 1841, dans le Bulletin de l'Académie des Sciences de Bruxelles (vol. VIII, n° 5), un fossile univalve dans un arénite rouge du Minas Gerais.

Des notices pétrographiques sur les roches de l'île de Fernando de Noronha, recueillies par l'expédition du « Challenger » en 1873 et 1876, sont divulguées par Alphonse François Renard (1842-

1903) et Constantin Henri Gérard Louis Malaise (1834).

En 1902, le Comte van der Brulen recommence l'exploitation des veines aurifères de la rivière des Bruscas, dans le municipe de Princesa Isabel, Paraíba, rencontrant le même insuccès que la compagnie anglaise qui avait tenté la même exploitation en 1865.

Jules Demaret-Freson publie, en 1903, une petite étude économique comparative entre les gisements de manganèse de Lafaiete, Minas Gerais, et ceux du Caucase (Tchiaturi, etc.), concluant que, au change de 12-1/2, le minerai brésilien pourrait arriver à plus bas prix en Grande-Bretagne.

En 1906, la S.A. Ougrée-Marihaye, de Ougrée, fonde une société subsidiaire au capital de 7 millions de francs pour exploiter les mines de manganèse de l'Urucum, à 20 km au sud de Corumbá, dont la réserve est évaluée à 40 millions de tonnes. Des galeries pour l'extraction sont ouvertes et un plan incliné est construit pour conduire le minerai jusqu'à la rive de la rivière Paraguai. Les tentatives d'exportation échouent cependant pour divers motifs.

Le minéralogiste H. Buttgenbach présente, en 1924, à l'Académie Royale des Sciences de Bruxelles, une longue étude sur la phénacite et l'eucrasie du Minas Gerais.

L'ingénieur géologue Dr Fred C. von der Weid séjourne durant la décennie de 1940 au Brésil pour des activités privées dans le domaine de l'exploitation des minerais. Vers 1944, il dirige l'exploitation et l'amélioration du graphite de Sao Fidelis dans l'Etat de Rio de Janeiro.

L'Ambassadeur René van Meerbeke, qui quitte le Brésil à la fin de 1957, réunit dans son bagage culturel de bonnes connaissances de géologie. Durant son séjour parmi nous, il ne cesse de proclamer la nécessité pour le gouvernement brésilien de donner une plus grande attention à un programme de vastes recherches géologiques et minérales, comme

le gouvernement belge en a réalisé au Congo, surtout dans la région du Katanga, car il est certain que le Brésil est potentiellement très riche en ressources minérales.

L'ingénieur civil des mines Gaston Max Achille Verhas, né le 19 avril 1905 à Petrograd, mais de nationalité belge, diplômé en 1928 par l'Ecole Polytechnique de Bruxelles, après avoir travaillé dans les fabriques de soude caustique de Tavaux, Salinde-Giraud et Domblase, en France (1930-1936), passe deux ans à Bruxelles comme adjoint à la Direction Générale de Solvay & Cie. Ensuite, il travaille au Portugal comme ingénieur-chef de la Fabrique de Soude Caustique de Povoá de Santa Fria, et, en 1941, il vient au Brésil comme expert technique de la Mission Spéciale de Solvay & Cie pour étudier l'implantation de l'industrie des alcalis dans ce pays.

En accord avec l'Imperial Chemical Industries Ltd., de Londres, et la E.I. du Pont de Nemours, de Wilmington, Delaware, qui forment au Brésil le consortium Duperial, la Solvay & Cie, ayant à sa tête le Baron de Boël, organise, ici, deux entreprises : la première, intitulée Industrias Químicas Eletro-Cloro S.A. (Elclor), monte à Sao Paulo une fabrique de soude électrolytique, sous la direction de l'ingénieur Verhas, laquelle fait de rapides progrès grâce à une grande demande des produits du chlore. La seconde, qui prend le nom de Industrias Brasileiras Alcalinas S.A. (Ibasa), étudie l'installation d'une fabrique de soude caustique Solvay, la première à Maceio, Alagoas, ensuite à Socorro, Sergipe, réalisant dans ce dernier Etat divers sondages pour la découverte de dépôts de sel gemme et calcaire. Ce programme de recherches est contrôlé par le géologue Jean Joaquim, ingénieur-chef de Solvay à Bruxelles. Malgré ses grands efforts, l'ingénieur Verhas ne réussit pas à mener à bien le projet de la fabrique du Sergipe, surtout à cause des difficultés économiques (le sel gemme se trouve à 1.200 mètres de profondeur) et du manque d'intérêt démontré par le gouvernement fédéral à assurer les conditions minima nécessaires au succès. La compagnie est alors dissoute et l'ingénieur Verhas est transféré à Barcelone.

Antoine Moyar, de Bruxelles, publie périodiquement, dans son annuaire *The Diamond Industry*, beaucoup d'informations sur le diamant au Brésil.

En 1919, le groupe luxembourgeois de l'Arbed (Aciéries Réunies de Burbach, Esch et Dudelange) se lie à des capitalistes du Minas Gerais. Il fonde la Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Un petit haut fourneau d'une production de 30 tonnes de

fonte par jour est monté à la station sidérurgique à Sabará, Minas Gerais, sous la direction de l'ingénieur métallurgiste Soissons. Les premiers résultats ne sont pas réconfortants étant donné la petite échelle de l'entreprise. Le dynamique ingénieur Louis J. Ensch est envoyé en 1928 au Brésil pour étudier la fermeture de l'usine sidérurgique, qui n'avait jamais réussi à distribuer à ses actionnaires le plus petit dividende. Mais, en arrivant ici, il se rend compte qu'il y a au Brésil un très grand avenir et, pour cela, il insiste pour obtenir un programme plus étendu, comprenant une usine plus grande, laquelle s'installerait plus tard sur la rive de la rivière Piracicaba, affluent de la rivière Roce, au même endroit où l'ingénieur français Joao de Monlevade avait monté sa forge en 1825.

Sous la direction technique successive des ingénieurs compétents luxembourgeois Ensch, Albert Scharle et Joseph Hein, l'usine devient un grand succès et s'agrandit continuellement. Fonctionnant comme la meilleure école pratique de sidérurgie dans le pays, c'est elle qui prépara la création en 1941 de l'usine de Volta Redonda, de la Compagnie Sidérurgique Nationale. Les directeurs généraux de l'Arbed, les ingénieurs Gaston Barbanson, Félix Chomé et Guillaume Konsbruck, vinrent plusieurs fois au Brésil. Un grand nombre d'ingénieurs métallurgistes luxembourgeois et belges assurent la coopération technique aux entreprises de la Belgo-Mineira, comme le Consul Jean Thiry, Charles Wurth, Robert Lousch, René Wagner, Henri Meyers, Gustave Peffer, Emile Demuth et beaucoup d'autres.

Du regretté Ensch, décédé en 1953, un de ses compagnons belorizontins, l'ingénieur J.B. Araujo, disait : il est grand comme sa patrie — le micro-territoire du Luxembourg — qui possédant à peine 320.000 habitants — moitié de la population de la capitale du Minas — produit trois fois plus d'acier que tout le Brésil !

Avec le développement de l'exploitation des minerais, une société sœur de la Belgo-Mineira est fondée, qui prend le nom de Sociedade Anonima Mineiraçao da Trindade (Samitri), qui est en train de développer un programme d'exportation sur une large échelle des minerais de fer et de manganèse d'Alegria vers le Luxembourg. Sur invitation de cette entreprise, l'ingénieur M. Bragard, du Centre National de Recherches Métallurgiques de Liège, vient au Brésil en août 1964 pour étudier le problème de l'amélioration des itabirites siliceuses du Minas Gerais.

Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTIONS. SONDAGES

IND. A 31

Fiche n° 41.334

E. SONTAG. Die Spurenelementführung des 2. and 4. Niederlausitzer Flözhorizontes. *Éléments présents en traces dans les 2^e et 4^e horizons de couche du Lusatien inférieur.* — *Bergakademie*, 1965, juillet, p. 403/414, 8 fig.

L'auteur passe en revue les éléments qui existent sous forme de traces dans les charbons des 2^e et 4^e niveaux à couche du Lusatien inférieur, en faisant part de leurs teneurs et de l'aptitude possible de celles-ci à indiquer des lithotypes, ainsi que de leurs relations vis-à-vis de la formation régionale des couches. A côté des investigations spectroscopiques d'évaluation faites par d'autres auteurs, qui ont été opérées et actuellement déjà en partie publiées, on dispose des spectrogrammes d'échantillons de lithotypes faits, au moyen du spectrographe Zeiss Q 24, de nombreux profils de mines à ciel ouvert, de puits et de sondages carottés. En grandes lignes, les conclusions tirées de la présente

étude sont les suivantes : 1) la présence d'éléments en traces montre un caractère monotone ; 2) des teneurs plus élevées et des relations certaines avec des cendres étrangères et propres ne peuvent être respectivement spécifiées que pour les éléments suivants : Ti, Mn, Ba et Sr.

IND. A 49

Fiche n° 41.268

H. BOTKE. Der Einsatz von Hubschraubern in der geologischen Kartierung und Lagerstätten erkundung. *Hélicoptère en service pour la cartographie géologique et la reconnaissance des gisements.* — *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, 1965, août, p. 385/389, 2 fig.

Après avoir exposé les conditions particulières et éminemment variables de l'utilisation de petits hélicoptères en vue de l'établissement de la carte géologique et de l'exploration des gisements de substances minérales, l'auteur discute les types d'hélicoptères, disponibles sur le marché, les mieux adaptés aux services demandés. Il fournit ensuite des données technologiques résultant d'expériences et d'observations personnelles, ainsi que les dépen-

ses afférentes à une campagne de cartographie d'une aire donnée et dans des conditions données.

IND. A 54

Fiche n° 41.153

H. BECKMANN. Modern methods of pay evaluation in oil and gasfields. *Méthodes modernes d'évaluation de la rentabilité des champs de pétrole et de gaz naturel*. — *Mining and Metallurgy Quarterly*, n° 4, 1964, p. 5/29, 8 fig.

Au sommaire : 1) Introduction. 2) Appareils et outils permettant d'établir le profil (coupe stratigraphique) du trou de sonde avec localisation des formations stratigraphiques débitant du gaz. 21. Dégagement naturel et technique de gaz provenant des boues de forage. 22. Extraction du gaz dégagé des boues de forage. 23. Types usuels d'unités permettant la détection et le relevé des formations livrant du gaz (détecteur à résistance électrique, thermique, à filament incandescent, monocolor, à absorption à l'infrarouge). 24. Possibilités d'évaluer si le sondage est « payant », par examen du dégagement gazeux des bouts de forage. 3) Relevé du profil stratigraphique d'un trou de sonde. 31. Par l'étude de la porosité des roches et par la mesure de la résistivité électrique de celles-ci; par la mesure de la vitesse du son dans les roches (procédé Atlas Sonar); par l'étude de la fréquence relative des neutrons d'hydrogène. 32. Détermination de l'épaisseur effective des formations livrant du gaz (diagramme self-potentiel, étude du rayonnement γ). 33. Détermination de la saturation des pores de la roche (méthode de mesure électrique et méthode par induction). 4) Tests au packer (= bouchon obturateur). 41. Test à l'aide de la colonne de tiges. 42. Tests effectués à l'aide d'un appareil suspendu à un câble. (Appareil de carottage électrique Schlumberger, appareil de mesure des intervalles entre formations à gaz). 5) Conclusions.

B. ACCES AUX GISEMENTS. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 24

Fiche n° 41.271

V. MERTENS. Erfahrungen mit dem richtungsgesteuerten Grosslochbohren in steil gelagerten Kohlenflözen. *Expériences acquises avec la foration dirigée de trous de grand diamètre dans les couches fortement pentées*. — *Glückauf*, 1965, 18 août, p. 1021/1030, 20 fig.

En vue de faciliter les opérations de communication montantes et descendantes en veine ainsi que la préparation de tailles en gisement fortement penté, il est souvent nécessaire de creuser des

trous de sonde entre les voies de tête et de pied du futur chantier. A cet effet, différentes méthodes et espèces d'équipements de forage sont appliquées. La réussite n'est pourtant pas toujours assurée et ce, en raison des changements d'inclinaison du gisement qui empêchent la sonde de se maintenir constamment en couche. Afin d'atteindre l'objectif avec une sûreté accrue, on a mis au point une double foreuse avec tête susceptible d'être commandée de la voie de départ et au moyen de laquelle les trous rectilignes peuvent être réalisés en se maintenant constamment en charbon. Avec une telle machine, on creusa des forages ayant jusqu'à 130 m de longueur. Les avancements au forage varient entre 25 et 56 m par poste. Dans les couches affectées par des accidents géologiques, et dans celles dont le charbon ou les épontes ont tendance à fluer ou à s'ébouler, il n'est pas possible, la plupart du temps, de réussir la communication. Dans de telles circonstances, c'est à force de ménagement des terrains qu'on aboutit au terme; des améliorations ont d'ailleurs été apportées à cet effet à la tête foreuse. Pour l'agrandissement de la section de la communication initiale entre les niveaux de pied et de tête d'étage, on peut utiliser des têtes spéciales, foreuses-aléseuses, celles-ci existent actuellement en nombreuses exécutions. Au stade actuel du développement de la machine, il importe néanmoins que de nouveaux aménagements soient apportés à celle-ci afin d'accroître encore la sûreté de la communication.

IND. B 31

Fiche n° 41.274

F. MEHLSHEIMER et H. WEINEM. Stahlgliederradeband und Seitenkipplader auf Raupen in Gesteinsstreckenvortrieb auf der Zeche Osterfeld. *Convoyeur métallique à écailles et chargeuse sur chenilles, à godet à déversement latéral, utilisés dans le creusement des voies au rocher au Puits Osterfeld*. — *Glückauf*, 1965, 18 août, p. 1042/1043, 3 fig.

Description et organisation du creusement d'un nouveau horizontal, cadré au moyen de cintres métalliques rigides (B. 16.GI.110) distants de 1 m. Section de creusement terre nue 20,2 m²; largeur au niveau du sol entre pieds de cadre : 6,1 m. *Équipement mécanique* : 1) marteaux perforateurs Atlas Copco BBD. 43; 2) pour le chargement des terres : 2 chargeuses identiques Eimco Type 632 H, sur chenilles, à déversement latéral du godet; 3) Ces pelles mécaniques placées symétriquement par rapport à l'axe de la galerie déversent sur un convoyeur à écailles en acier, Demag, installé dans le plan de symétrie du nouveau, largeur 700 mm, commandé par un moteur à air comprimé de 20 ch. Longueur de l'installation 15 m;

celle-ci est suspendue par l'intermédiaire de deux chariots mobiles sur galets, se déplaçant à volonté sur un monorail fixé à la couronne du bouveau. A l'extrémité, côté front, le niveau de chargement de la bande se situe à 70 cm au-dessus du sol, tandis que la hauteur de l'autre extrémité au-dessus du raillage est telle qu'elle permet le déversement de la bande dans une trémie de chargement en wagonnets. *Attelée* pour un creusement accéléré à raison de 4 postes de 6 h par jour: 7 hommes/poste + 10/jour pour services auxiliaires, soit au total 38 hommes. Avec un régime de tir basé sur des volées de 2,25 m de longueur, on a réalisé une moyenne journalière de 9 m d'avancement; ceci correspond à un rendement du personnel à front de 6,5 m³/hp et du personnel global du chantier de 4,8 m³/hp. On espère qu'en passant à des tirs de 3 m de longueur, on pourra atteindre, avec le même personnel, 12 m d'avancement par jour.

IND. B 4110

Fiche n° 41.218

H.C. MORTON. Techniques for moving longwall equipment. *Techniques de déplacement de l'équipement des tailles avançantes*. — *Coal Age*, 1965, juin, p. 84/86.

La Carbon Fuel Co Virginia Ouest a, depuis 1964, adopté l'exploitation par tailles avançantes afin d'améliorer le pourcentage de récupération de la couche, qui n'atteignait pas 60 % avec la méthode par chambres et piliers. L'abattage se fait par rabots Westfalia. On récupère maintenant à 95 %. La production de 177.760 tonnes pendant le dernier trimestre de 1964 a augmenté de 25 %. Un point important au point de vue du prix de revient est de réduire au minimum la durée et le coût du déplacement d'une taille, lors de l'attaque d'un nouveau panneau d'exploitation. La longueur des panneaux a été d'abord augmentée de 540 à 1.140 m. Le déplacement d'une taille avec tout son matériel demande 6 postes, soit 84 journées d'ouvriers. L'organisation de cette opération doit être bien préparée de manière à ne pas donner lieu à des retards qui se répercutent : bien vérifier à l'avance le bon fonctionnement des engins de transport, locomotives et autres, des étançons hydrauliques afin de pouvoir les dégager sans difficulté; bien aménager toutes les facilités de démontage et de déplacement des têtes motrices, des convoyeurs etc. Le front de taille doit avoir été au préalable rectifié et disposé de manière à se prêter au dégagement. L'article montre le détail des opérations et leur préparation dans toutes les étapes du transfert de l'équipement.

IND. B 4110

Fiche n° 41.286

P. STASSEN. L'amélioration de la productivité dans les exploitations par longues tailles. — *Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres*, 9 p., 9 fig. Communication A 8. — *Mines*, 1965, n° 117, p. 315/317.

Les différents titres de la présente note, en évoquant les principaux problèmes actuels de la mine de charbon exploitant par longues tailles, constituent en quelque sorte les points-clés des recherches futures et les objectifs à atteindre à plus ou moins brève échéance pour améliorer la productivité. Voici la succession des principaux facteurs analysés, susceptibles d'accroître le rendement et la rentabilité des longues tailles : 1) Concentration au chantier. 2) Etude des causes d'arrêts et remèdes proposés. 3) Emploi du soutènement mécanisé. 4) Abattage complet de la veine. 5) Creusement des niches. 6) Creusement et tenue des voies de chantiers. 7) Liaisons téléphoniques et radiophoniques. Télévigiles. 8) Grisou-poussières-température. 9) Transport du personnel et du matériel. 10) Découpage du gisement et planning d'exploitation. Conclusions — Références bibliographiques.

IND. B 4112

Fiche n° 41.287

D.B. SHUPE, R.H. FREEMAN et C.O. CARMAN. High output longwall faces in the United States. *Longues tailles à forte production aux Etats-Unis*. — *Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres*, 4 p., 6 fig. Communication A 9. — *Mines*, 1965, n° 117, p. 317/319.

Après avoir retracé l'histoire de l'introduction, dès 1951, de la première longue taille aux U.S.A. et du développement qui s'en suivit, les auteurs décrivent l'organisation et l'équipement d'une longue unité rabattante de 183 m de front dans la couche « Eagle » (1,12 m d'ouverture) à la mine Kopperston. Il a fallu effectuer plusieurs modifications pour s'adapter aux conditions de la couche, la principale étant la mise au point du rabot attaquant toute l'épaisseur de la couche (rabot tandem Westfalia). La pression des terrains encaissants oblige à porter à 50 t la charge de coulissement des étançons et il est probable qu'elle sera encore augmentée dans l'avenir. Le rendement fond total, traçages compris, s'élève à 37,2 t/hp, le rendement total fond et jour passant de 10,9 à 15,4 t/hp. La moyenne de la production par poste des longues tailles est de 632 t et l'avancement journalier moyen de chaque front de taille est de 5,5 m à 6,1 m/jour. L'intérêt que l'on porte aux U.S.A. aux longues tailles a été ravivé par la concurrence économique pressante

des fuels et même de l'énergie nucléaire, facteur qui stimule les recherches de méthodes propres à abaisser le prix de revient du charbon. A la différence de l'exploitation par longues tailles, l'équipement actuel de minage continue par courts fronts et ne se prête pas au transport continu par convoyeurs et à la suppression de la main-d'œuvre par automatisation.

IND. B 4210

Fiche n° 41.284

F. BOUVIER. Evolution des méthodes d'exploitation en dressants aux Houillères du Bassin de Lorraine. — Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres, 7 p., 11 fig. Communication A 6. — Mines, 1965, n° 117, p. 273/280, 11 fig.

L'auteur expose les principes et les raisons de leur emploi des méthodes d'exploitation appliquées et montre dans quelle direction on essaie de les faire progresser : I) Les méthodes actuelles : c'est l'utilisation de la tranche horizontale remblayée hydraulique au sable. Le front de taille est horizontal et progresse en montant. Abattage par foration-tir et déblocage par couloirs oscillants. Une première modernisation a consisté à remplacer les couloirs oscillants par un convoyeur blindé, ce qui a permis de concentrer 3 à 5 attaques par chantier et on aboutit ainsi à la méthode des attaques multiples. Avantages, inconvénients et limites d'application de la méthode. II) Sens qu'on veut donner à la méthode des attaques multiples en vue de la moderniser. On essaie d'appliquer les règles de mécanisation et de concentration qui réussissent bien en plateaux. Mais on se heurte à des difficultés dues à la nature du gisement et au principe de la méthode. III) Les essais en cours et les perspectives d'avenir. La première idée fut de supprimer le tir; il fallut donc mettre au point une abat-teuse légère, puissante et capable d'abattre 4 m de hauteur de charbon. Deux machines sont à l'essai : la Sagem et l'abat-teuse des Ateliers du Nord de la France. Elles travaillent en chassant à partir du tubbing; elles ont permis d'augmenter le rendement de 30 à 50 %. On essaie maintenant de mécaniser les opérations de ripage, de boisage et de nettoyage du charbon. On voudrait réaliser le principe du chantier qui comporte : une trémie destinée à recueillir le charbon abattu; la suppression du poussard et son remplacement par des boulons d'ancrage du toit; le remplacement du chapeau en bois par un chapeau métallique (placé par une grue), ce qui permettrait de supprimer l'étauçon. Grâce à

l'absence de poussards, la ligne de couloir et les trémies pourraient être ripées en bloc, sans démontage. Tous ces essais en cours visent à doubler le rendement taille actuel et à atteindre une production de 300 à 400 t/jour par taille.

IND. B 426

Fiche n° 41.296

H. AHLMANN. Planning for high outputs in a swedish iron ore mine. *Planification de productions élevées dans une mine suédoise de minerai de fer.* — Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres, 11 p. 12 fig. Communication B 6.

L'auteur décrit le planning qui a été établi dans une mine de fer suédoise la L.K.A.B. A Kiruna la méthode d'exploitation la plus usuelle est le foudroyage par sous-étage (sub level caving); en second rang viennent la taille par sous-étage et la taille à chambres-magasins. A la L.K.A.B., une équipe de chercheurs a été initiée en vue de rendre l'exploitation plus efficiente et plus économique. Parmi les principales études qu'ils ont effectuées, on mentionne : 1) Essais sur maquettes et calculs théoriques en vue d'élucider la façon dont se passe le phénomène de l'admission en mélange du stérile et de calculer la teneur critique économique et la perte minimale de minerai aux remblais; des études sur l'écoulement sous l'effet de la pesanteur des matériaux foudroyés, sur maquette, ont montré qu'un amorçage vertical ou légèrement incliné vers l'arrière de l'enlèvement en éventail pour la foration dans le sous-étage donnait un rendement plus élevé et une diminution du mélange de roche stérile; étude de la relation entre les lignes de moindre résistance du massif, la hauteur des galeries et la largeur des piliers afin d'obtenir les proportions géométriques optimales dans l'exploitation; étude de ce qui se passe dans le terrain constituant la bordure entre le minerai plus lourd abattu par le tir et le toit ultérieurement dégagé; observation, sur maquette, de l'excentricité de l'ellipsoïde de matières qui dépend de la granulométrie et de la hauteur de la tranche. 2) Elaboration de nouvelles méthodes de production par des efforts d'organisation industrielle telle que « étude des temps et des méthodes » et planning d'entretien systématique, toutes méthodes qui ont eu pour conséquence d'accroître la productivité. 3) Etude sur le changement et le tir des explosifs. 4) Essais en vue d'augmenter graduellement le degré d'automatisation et de contrôle de la capacité de transport à l'étage principal. Essais en vue de réduire à un plus grand degré les fluctuations dans l'analyse et d'accroître la précision dans les qualités. 6) Applications de la programmation dynamique et des ordinateurs.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 2212

Fiche n° 41.328

E.G. BARANOV. Drehendes Bohren von Sprenglöchern und Grossbohrlöchern mittels Schneidwerkzeugen im festen Gestein. *Le forage rotatif des trous de mine et des trous de grand diamètre au moyen d'outils tranchants dans la pierre dure.* — Bergakademie (Leipzig), 1965, juin, p. 322/326, 4 fig., 6 tabl.

La thèse de l'auteur est qu'avec les progrès de foreuses rotatives et de leurs outils de coupe, il doit être possible de leur faire exécuter 60 à 70 % du volume total des travaux de forage minier, alors qu'ils n'en font guère que 20 % actuellement. Cela permettrait de diminuer la consommation d'air comprimé, d'accroître l'électrification et, en conséquence, d'améliorer le prix de revient. Caractéristiques de l'outillage moderne de forage rotatif, ses qualités au point de vue hygiène du travail; un bon exemple d'utilisation (la mine Chairdarkan). Tableaux de caractéristiques facilitant la compréhension du texte.

(Résumé Cerchar, Paris.)

IND. C 223

Fiche n° 41.212

V. HAUKE, H. HILLEMANS et H. KOEHLER. Schwingende Längskraft- und Drehmomentbeanspruch von Bohrgestängen. *Sollicitation alternative à des efforts longitudinaux et de torsion des tiges de forage.* — Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, 1965, juillet, p. 514/523, 26 fig.

La résistance à l'usure (la longévité des joints-raccords de tiges API, de différents diamètres) fut déterminée au moyen d'épreuves de mise en charge alternatives par des efforts longitudinaux, axiaux (compression, traction) et de torsion, appliqués seuls ou ensemble. Les raccords-joints de différents calibres (2 7/8" et 3 1/2"), pris dans la fabrication courante et utilisés pour faire les éprouvettes, sont en acier 36 Cr.Ni.Co.4, de 110 à 115 kg/mm² de résistance à la traction. Les efforts axiaux et les couples appliqués furent calculés sur des mesures de tension relevées avec des tensiomètres et des jauges dynamométriques. Les résultats d'épreuves avec charges axiales alternatives, de grandeur moyenne et avec couples statiques de grandeur trop faible ou excessive, sont reportés par points sur des diagrammes plans. La conformité avec des expériences relatives à des épreuves similaires sur écrous filetés est manifeste. Les résultats des tests sont comparés à ceux des tests de flexion rotative sur des joints-raccords et sur des écrous filetés. La résistance à la fatigue sous charge longitudinale alternative est faible,

tandis que des couples alternatifs, élevés, combinés avec une charge longitudinale statique (non alternative), n'exercent qu'une légère influence sur la résistance à la fatigue des joints-raccords; les valeurs y relatives, déterminées dans les présents tests, sont comparées avec celles des barres cylindriques creuses. Sous l'effet du liquide de forage, les tiges creuses constituent en général la partie la plus faible du train de barres de forage, pour autant que les joints-raccords soient vissés avec le couple correct de serrage et les filets de pas d'écrou bien lubrifiés. Un serrage subséquent des raccords-joints, au cours du forage, présente le même effet qu'un couple de serrage excessif. Les conclusions pratiques à tirer sont les suivantes : 1) application du couple de serrage correct et contrôle périodique de celui-ci; 2) limitation des charges axiales alternatives; 3) déplacement des tronçons de barres faiblement soumises aux efforts longitudinaux dans la partie du train de tiges munies de forts raccords-joints; 4) contrôle fréquent des filets du pas de vissage, en particulier de ceux des tiges les plus sollicitées.

IND. C 40

Fiche n° 41.175

J. SHELDON. Current trends and developments in coal face mechanization. *Tendances en cours et développements de la mécanisation de la taille.* — Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas, 1965, p. 73/83, 11 fig.

Les problèmes actuels auxquels l'industrie charbonnière doit faire face, à un moment où la mécanisation est acceptée sous la désignation de système « conventionnel », peuvent s'énumérer comme suit : 1) Maintien d'une production nationale de charbon de 200 Mt/an. 2) Vente des produits standards de qualité améliorée. 3) Maintien de la stabilité des prix. 4) Gestion financière bénéficiaire. 5) Amélioration de la position vis-à-vis de l'exportation. 6) Affronter avec succès la concurrence des autres combustibles sur le marché national. 7) Apporter des solutions techniques capables de pallier la pénurie progressive de la main-d'œuvre minière. Résultant de ces impératifs, il s'avère d'importance capitale que les caractéristiques des équipements mécanisés soient conçus et agencés en vue d'affronter la situation future et de plus, que des techniques soient développées et améliorées, en sorte que les performances de la taille puissent permettre à l'industrie houillère d'affronter toutes les tendances adverses dans les facteurs énumérés ci-dessus. C'est précisément dans le développement et le perfectionnement des techniques appliquées en taille que les différents services du M.R.E. et du C.E.E. n'ont cessé d'apporter leur collaboration, en vue de permettre à la

direction du N.C.B. de réaliser les objectifs mentionnés. Les facteurs qui retiennent particulièrement l'attention sont : 1) performances des équipements mécanisés de mine. 2) utilisation des machines. 3) techniques des tailles Rolf. 4) techniques appliquées aux extrémités de taille. 5) développement intensif des techniques et machines pour couches minces. L'objet du présent article est de discuter les tendances courantes dans ces domaines respectifs.

IND. C 40

Fiche n° 41.176

H.B. BENNETT. The advance of mechanization and its progress to automation. *Progrès de la mécanisation et évolution vers l'automatisation*. — *Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas*, 1965, p. 84/88.

L'auteur fait le point de la situation actuelle de la mécanisation et de l'automatisation des principales activités de l'industrie charbonnière britannique et, sous ce double aspect, caractérise brièvement les équipements usités actuellement. Il estime que, à court et moyen termes, la plupart des engins mentionnés ne seront utilisés que dans le sens de la surveillance et du contrôle périodique (monitoring) et le contrôle totalement automatique n'est pas envisagé à l'heure actuelle. On sait qu'il existe naturellement une grande différence entre les deux. Dans un système automatique, ou ce qu'on appelle en langage de calculatrice « Système qui ferme la boucle », le système devient auto-correctif. Si on utilise une calculatrice, des données y sont introduites, traitées, converties et la calculatrice elle-même opère l'action correctrice nécessaire. On estime que le processus n'est pas possible actuellement dans l'exploitation des mines, en raison des constantes modifications qui interviennent dans les conditions d'ambiance ou d'environnement. Néanmoins, une station centrale de contrôle, probablement située à la surface, pourrait être équipée pour recevoir, enregistrer et transmettre l'information de contrôle d'un bout à l'autre de la mine, et ceci est une solution qui peut s'avérer convenir aux charbonnages. Certains processus tels que le lavage, l'extraction, l'exhaure peuvent, déjà à ce jour, être totalement réalisés automatiquement et de nombreuses techniques existantes sont déjà disponibles. Néanmoins, il ne semble pas probable qu'il en soit de même pour d'autres secteurs, par exemple l'abattage du charbon, la réfection des voies, la desserte, etc. et d'ailleurs il ne semble pas que ce soit actuellement absolument nécessaire. Il ne manque pas encore de « mou » à reprendre au sein de l'industrie charbonnière avant que les techniques discutées aient été épuisées, et ceci, en soi-même, fournit la plus grande possibilité pour une efficacité améliorée

et constitue ainsi la garantie la plus certaine que la productivité requise dans l'avenir pourra effectivement être atteinte.

IND. C 40

Fiche n° 41.299

M. BORECKI. Research and development in coal getting technology. *Recherche et évolution en matière de techniques d'abattage du charbon*. — *Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres*, 8 p., 7 fig. Communication C 2.

Les résultats de travaux de recherches, exécutés par l'Institut Central des Mines de Katowice, dans le domaine de l'aptitude à l'abattage du charbon ont conduit à la conclusion que les longues tailles à vitesse de progression limitée conviennent mieux dans les veines à charbon dur, tandis que, dans les charbons de dureté moyenne ou tendre, les variations de l'aptitude à l'abattage sont beaucoup plus faibles pour les vitesses élevées de progression, ce qui permet de les abattre avec efficacité même à des vitesses de progression élevées du front de taille. Pour illustrer ce point de vue, l'auteur donne, à titre d'exemples, les caractéristiques de deux grosses tailles (3.500 t/jour) hautement concentrées, l'une en charbon moyennement dur, l'autre en charbon dur. En ce qui concerne l'automatisation de l'équipement des tailles, deux systèmes sont actuellement développés en Pologne : le premier consiste en une automatisation totale des opérations de tous les appareils, tandis que l'autre consiste dans le réglage et la conduite des appareils et dans les commandes à distance des paramètres essentiels du fonctionnement. Pour résumer les tendances et les objectifs qu'il a exposés dans sa communication, l'auteur esquisse les tendances actuelles de la construction mécanique minière en Pologne. La mécanisation des exploitations par longues tailles évoluera dans les trois directions de base ci-après : 1) Mécanisation intégrale avec emploi d'abatteuses-chargeuses individuelles, de soutènements mécanisés et de convoyeurs blindés. 2) Exploitation par groupes, mécanisant intégralement le processus de l'abattage et le contrôle du toit. 3) Mécanisation de l'abattage et du chargement avec emploi d'abatteuses-chargeuses et d'étauçons individuels.

IND. C 4215

Fiche n° 41.347

MINING RESEARCH ESTABLISHMENT. Basic principles of coal cutting. *Principes fondamentaux de l'abattage du charbon par coupage*. — *M.R.E. Bulletin*, n° 7, 1965, février, 11 p., 11 fig.

Le présent bulletin discute des exigences fondamentales formulées pour une conception et une

réalisation rationnelles et efficaces des têtes de coupe des nouvelles abatteuses à charbon et pour faire un usage optimal des machines existantes. Au sommaire : I) Mode d'action d'un pic isolé. II) Idem d'un groupe de pics (Angles caractéristiques du profil du pic. Résultats de laboratoires montrant la variation de l'effort de coupe nécessaire en fonction de la profondeur du sillon creusé. Relation entre la profondeur du sillon creusé et le pas des pics, pour l'obtention du bénéfice maximal. Relation entre la profondeur de pénétration du pic dans le charbon et l'énergie consommée par unité de poids de charbon coupé). III) Machines d'abattage du charbon. a) Anderton Shearer. b) Trepanner. c) Rabot. IV Le rebroyage du charbon abattu par suite d'un recyclage. V) Recommandations d'ordre pratique.

IND. C 4222

Fiche n° 41.264

SIEGE 2 D'AUCHEL. Recherche de hautes performances dans une taille à rabot à soutènement marchant. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1965, juillet, p. 513/530, 18 fig.

1. Introduction du soutènement marchant Sahe-Somemi au siège n° 2 d'Auchel. 2. Caractéristiques du panneau et du chantier. 3. Orientation des efforts. 31. Formation d'un personnel ignorant tout du soutènement marchant. 32. Franchissement d'accidents parallèles au front de taille avec soutènement marchant. 33. Nouvelles améliorations du soutènement marchant Sahe-Somemi (1^{re} réduction des pertes de charge — 2^e amélioration des conditions de translation des piles — 3^e alimentation de la robustesse des circuits). 34. Suppression de la niche de tête. 35. Injection d'eau en veine. 36. Amarrage des pousseurs de ripage. Barre d'appui continue. 37. Amélioration du taux d'utilisation des engins. 38. Organisation de l'entretien préventif. 39. Augmentation du rendement des ouvriers chargés du soutènement (1 : abattage de surplombs — 2 : déplacement des pousseurs — 3 : nettoyage de l'allée de passage). 4. Résultats (Résultats statistiques. Résultats techniques. Prix de revient en francs à la tonne nette et valorisation). 5) Conclusions. Annexes.

IND. C 4222

Fiche n° 41.281

J. KRAAK. The development of ploughing techniques at the Dutch State Mines. *Evolution des techniques de rabotage aux Mines d'Etat Néerlandaises*. — *Quatrième Congrès International Minier*, 12-16 juillet 1965 à Londres, 7 p., 7 fig. Communication A 3. — *Mines*, 1965, n° 117, p. 307/309.

I) Etat actuel du développement du rabotage. Les vitesses des convoyeurs et des rabots ont été

augmentées. On a mis en service des moteurs de 85 ch et 150 ch, des réducteurs et des entraînements plus robustes. Avec la tête motrice combinée « Toramul », la force de halage du rabot n'est fournie qu'à une extrémité du front de taille et on peut utiliser des vitesses différentes pour l'une ou l'autre direction. Des bacs de convoyeurs avec tôle d'acier de 12 mm d'épaisseur et chaînes de convoyeur de 22 mm ont été mis en service : la chaîne de rabot de 22 mm et une disposition de roue à empreintes améliorée contribuent à la réduction des ruptures. L'emploi d'étauçons hydrauliques pour les étauçons à friction a progressivement réduit la difficulté d'entretenir un front dégagé. Le besoin toujours croissant de la concentration a provoqué le remplacement des types initiaux de rabots. La mise au point du rabot des Mines d'Etat Néerlandaises (D.S.M.) fut basée sur une étude fondamentale de la distribution des besoins d'énergie du processus de rabotage. II) Les objectifs de l'évolution future. Pour uniformiser la charge du convoyeur blindé de taille et utiliser au mieux sa puissance disponible, il y a lieu de maintenir un rapport convenable entre la vitesse constante du convoyeur et celle à laquelle le rabot se déplace dans chacune de ses deux courses aller et retour. Afin de réaliser une vitesse variable, on a étudié des têtes motrices avec des moteurs hydrauliques et des moteurs à courant continu; les premières sont dans la première phase de leur mise au point et les essais exécutés à ce jour au fond sont tout à fait encourageants. La télécommande et l'automatisation par section constituent une nécessité urgente en raison de la pénurie de main-d'œuvre. Des installations pour l'inversion automatique du rabot sont en service dans plusieurs tailles. Le front de taille ne peut être maintenu en ligne droite qu'en ayant une profondeur constante d'enlèvement, ce qui implique une pression et un emploi réguliers des pousseurs ainsi qu'une avance automatisée des têtes motrices après chaque passe de rabot. Projet de taille télécommandée à rabot en collaboration avec le N.C.B.

IND. C 4231

Fiche n° 41.294

G. CARTA. Mechanization in the Sulcis coalfield : the Seruci mine. *La mécanisation dans le bassin houiller de Sulcis : la mine Seruci*. — *Quatrième Congrès International Minier*, 12-16 juillet 1965 à Londres, 11 p., 11 fig. Communication B 4. — *Mines*, 1965, n° 117, p. 330.

Après une courte esquisse des caractères du bassin charbonnier de Sulcis (Sardaigne) et de sa production, destinée à souligner les difficultés techniques de l'exploitation et de la vente des pro-

duits, vient ensuite une description du plan d'exploitation. La note rappelle alors la situation aussitôt après la guerre et les premières tentatives de mécanisation du front de taille, puis donne une indication des facteurs limitant leur succès. Fait suite une description des nouvelles techniques adoptées, accompagnée par certains renseignements statistiques sur les résultats obtenus. La communication se termine par une analyse des performances d'ensemble et de détail ainsi obtenues et par un exposé des perspectives à court et moyen terme.

IND. C 43

Fiche n° 41.283

H. WEINDORF. Betriebszusammenfassung und Mechanisierung beim Abbau halbsteil gelagerten Steinkohlenflöze. *La concentration et la mécanisation des exploitations en semi-dressants*. — Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres, 11 p., 10 fig. Communication A 5. — Mines, 1965, n° 117, p. 311/313.

L'auteur expose, à titre d'exemple, la concentration et la mécanisation telles qu'elles furent réalisées dans un charbonnage de la Ruhr. Le rabot ancre à guidage par chaîne protégée est utilisé pour les couches de faible puissance à pendage irrégulier. Pour les couches relativement plus puissantes, le bâti du rabot est équipé d'une rehausse (pupitre). L'emploi des abatteuses-chargeuses à tambour est soumis aux règles générales connues; il s'avère avantageux dans les couches à grande puissance à nombreuses intercalations stériles. Lorsque la pente dépasse 45°, la mécanisation de l'abattage sans moyen de transport joue le rôle principal et le bélier (type Peissenberg) s'est répandu largement en raison de son rendement et de sa simplicité mécanique. L'article expose ensuite une nouvelle exploitation par chambre avec forage et abattage combinés du charbon, dont la mise au point se poursuit au siège sous référence comme but à atteindre à long terme. Le dépilage s'effectue sans personnel ni soutènement. La méthode et les résultats obtenus à ce jour par une exploitation partielle font l'objet d'un chapitre spécial. L'auteur expose ensuite, en détail, les dépenses d'investissement de la mécanisation et présente les résultats d'exploitation actuels. Pour terminer, il donne le compte rendu d'essais d'abattage hydraulique du charbon en semi-dressant.

IND. C 44

Fiche n° 41.185

H. SCHOENFELD et M. ARCYPOWSKI. Erste Betriebserfahrungen mit der Streckenvortriebsmaschine Wohlmeyer. *Premières expériences acquises avec la machine à creuser les voies Wohlmeyer*. — Glückauf, 1965, 4 août, p. 961/970, 14 fig.

Les premiers essais à l'aide du prototype de la machine Wohlmeyer eurent lieu dans un des puits

de la « Hibernia A.G. », au cours des années 1962-1963, dans la couche Idunia 2 (1,64 m d'ouverture); en 8 mois, 182 m de voie furent creusés au diamètre de 3 m, avec des avancements maximums de 3 m/h et 6 m/poste. Si le principe du forage et l'équipement mécanique de l'outil s'avèrent sans reproche, certaines autres parties de la construction, telles que les chenilles de base, le transporteur qui évacue les produits abattus et le système hydraulique nécessiterent des modifications. Celles-ci ayant été réalisées, la machine effectua son deuxième essai dans la couche S₁ (1 m d'ouverture). En 5 mois, elle fut la plupart du temps active en un seul poste par jour et 479 m de voie furent creusés. L'avancement maximal fut de 3 m/h, 12,5 m/poste et 24,3 m/jour. Compte tenu de toutes les prestations effectuées, y compris les postes connexes, le rendement a varié de 49,5 cm/hp et 64 cm/hp. Personnel de service : 10 à 11 dans le cas d'une activité à un seul poste/jour et 28 hommes dans celui de 2 postes/jour. L'usure des outils de coupe est très faible et n'excède pas en prix de revient 1 DM/par m d'avancement. Tant dans la couche Iduna 2 que S₁, le soutènement de la voie était constitué, par des cintres métalliques coulissants dont l'espacement, au cours des essais, fut respectivement de 1 m, 1,5 m et 2 m. Analysant le prix de revient global du mètre de voie, en fonction de l'avancement journalier, l'auteur arrive à la conclusion que la machine Wohlmeyer accuse sa supériorité économique par rapport à une voie creusée dans les mêmes conditions, mais par la méthode traditionnelle avec chargement à l'aide d'une chargeuse à déversement latéral du godet, dès que l'avancement réalisé dépasse 6 m/jour.

IND. C 44

Fiche n° 41.191

J.D. McAULIFFE. Testing of a seven-ft tunnel borer. *Essais d'une foreuse de 2,10 m*. — Mining Congress Journal, 1965, juin, p. 49/55, 3 fig.

La mine de fer Homer-Wauseca dans le Michigan produit 5.700 tonnes par jour de minerai directement expédiable. Le mode d'exploitation du gisement, du type sublevel caving, comporte le creusement de beaucoup de galeries de traçage. On a essayé à cet effet une machine à creuser les tunnels comprenant une tête rotative coupante, un châssis central, un système d'ancrage, les moteurs et une section de convoyeurs d'évacuation. L'assemblage s'est fait au fond, sur place, la pièce la plus lourde pesant 7 tonnes. La tête coupante, forant sur 2,10 m de diamètre, comporte des disques en acier avec garnitures en carbure de tungstène à la périphérie de la section et des tricones au centre. Deux moteurs de 50 ch. La production de pous-

sière n'a pas été importante, le terrain étant d'ailleurs humide et la ventilation a pu être assurée suffisamment. Les déblais étaient évacués par scraper. L'organisation du travail et les difficultés rencontrées sont exposées ainsi que les résultats obtenus : l'avancement dans le minerai atteint 1,20 m/heure, deux postes par 24 h étant affectés à l'avancement, le 3^e à l'entretien, pose des conduites, etc. On estime que le prix de la machine peut être amorti en un an et le travail est rendu beaucoup plus sûr. La machine peut opérer sur des inclinaisons atteignant 22°.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 120

Fiche n° 41.258

L. MUELLER. Grundsätzliches über gebirgstechologische Grossversuche. *L'essentiel sur les essais à grande échelle concernant la technologie des roches.* — *Geologie und Bauwesen*, 1961, Heft 1, p. 3/8.

Après un historique sommaire de quelques théories et hypothèses fondamentales de la mécanique des roches et de la technologie des essais opérés sur celles-ci, formulées par des spécialistes tels que Stini, Denkhaus, Föppl, Höfer, John etc., l'auteur procède à l'exposé de ses idées personnelles en la matière. Les développements qu'il en donne se centrent sur les points-clés ci-après : 1) la résistance des roches est avant tout une résistance qui résulte de la cohésion des parties élémentaires de la roche; son anisotropie est déterminée par la cinétique de parties de roches situées de part et d'autre de macro- ou micro-fissures — 2) détermination de la grandeur et de la répartition des tensions au sein de la roche — 3) influence sur les caractéristiques mécaniques de la roche, de la durée d'application des charges — 4) idem du mode de mise en charge : application alternative ou pulsatoire de l'effort; influence des oscillations; étude de la fissuration de la roche sous l'effet de charges répétées, alternées — 5) idem de l'orientation des efforts appliqués par rapport à la stratification, aux diaclases et autres fissures — 6) question de la précision de la mesure et de la fiabilité aux résultats d'essais effectués, d'une part, en laboratoire sur échantillons de roches et, d'autre part, sur roches in situ — 7) question du choix du type d'épreuves le mieux approprié au but poursuivi.

IND. D 123

Fiche n° 41.255

K. JOHN. Die Praxis der Felsgrossversuche beschrieben am Beispiel der Arbeiten an der Kurobe-IV-Staumauer in Japan. *La pratique de l'essai à grande échelle des roches, décrite à l'exemple des travaux du barrage hydraulique Kurobe-IV au Japon.* — *Geologie und Bauwesen*, 1961, Heft 1, p. 9/19, 8 fig.

L'auteur présente des informations sur les résultats d'essais de roches à grande échelle qui ont été effectués à l'endroit du barrage en forme de voûte, de 186 m de hauteur, de la station hydro-électrique de Kurobe IV dans les Alpes japonaises. Le but de ce projet est de déterminer les propriétés géomécaniques du granit à grandes diaclases et partiellement décomposé des aboutements de la voûte au moyen d'épreuves de roches effectuées in situ et à grande échelle. Les aspects pratiques de la mise à l'épreuve des roches font l'objet principal de la discussion.

IND. D 221

Fiche n° 41.167

H. HOFFMANN. Berechnete und gemessene Gebirgsverformungen. *La déformation des roches calculée et mesurée.* — *Bergbauwissenschaften*, 1965, juillet, p. 301/303.

L'auteur compare sept des méthodes de prévision les plus connues et met en évidence leurs principes fondamentaux communs. Les connaissances acquises en ce faisant apportent une amélioration de ces méthodes. Elle consiste à supprimer les réseaux de décomptation et à diminuer le temps de travail nécessaire, sans perte de précision. En partant d'essais sur modèle réduits sont développées de nouvelles formules qui tiennent compte de la dissymétrie de la cuvette d'affaissement lors de l'exploitation par simple-unit et qui sont valables pour tous les niveaux entre l'exploitation et le jour. L'amélioration de nos connaissances sur les mouvements de terrain nous donne le droit d'attendre des prévisions plus précises sur la mise sous contraintes des puits lors de l'exploitation systématique des stots de protection. Il en est de même sur les dégâts sur les vides miniers au-dessus de la veine exploitée, pour le dégazage de veines sus- et sous-exploitées, pour l'exploitation au préalable de veines de protection, etc. Résumé de la revue.

IND. D 2221

Fiche n° 41.257

H. STEINBICHLER. Instrumentarium für Grossversuche in Fels. *L'arsenal des instruments nécessaires pour des essais à grande échelle en roches.* — *Geologie und Bauwesen*, 1961, Heft 1, p. 20/28, 7 fig.

Article rédigé aux fins publicitaires de la firme « Interfels » de Salzburg et dont une des activités consiste à l'exécution d'essais et d'épreuves en roches, in situ, effectués à grande échelle. L'auteur passe en revue les différents matériels nécessités par l'achèvement de telles opérations : il les classe comme suit : 1) *Equipements, engins et instruments d'action* : a) presses et vérins hydrauliques — b) groupes moto-pompes fournissant le fluide sous pression servant à l'alimentation des premiers — c) accessoires, tuyauteries, flexibles souples, raccords, bifurcations, coudes, vannes, etc. 2) *Appareils et instruments de mesure* : a) pour la détermination des forces actives mises en jeu (manomètre, dynamomètre de traction, capsule dynamométrique de compression etc.) — b) pour la détermination et la mesure des effets exercés par ces forces (tensomètres, extensomètres et autres instruments destinés à mesurer les tensions, les déformations et les mouvements que ces forces induisent — 3) *Appareils de commande, de contrôle, d'enregistrement etc.* utilisés comme maillons intermédiaires entre les deux premiers groupes d'appareils.

IND. D 48

Fiche n° 41.348

MINING RESEARCH ESTABLISHMENT. Powered roadhead roof-supports. *Soutènements mécanisés du toit, à front des voies d'exploitation.* — *M.R.E. Bulletin*, 1965, mars, 9 p., 8 fig.

Les soutènements de toit, à progression mécanique, sont actuellement largement usités dans les tailles mécanisées, mais les soutènements des niches des machines de taille et de l'aire qui s'étend entre les extrémités de taille et le front de creusement de la voie d'exploitation adjacente à celles-ci, ne sont pas développés à la même échelle. Le présent bulletin discute des différents aspects du problème et décrit plusieurs systèmes de soutènements mécanisés élaborés au M.R.E. On y inclut un type de soutènement qui utilise les éléments existants ou facilement réalisables. Cette dernière formule vainc plusieurs des difficultés du contrôle et de la tenue du toit dans l'aire en question et permet de réaliser de meilleures conditions de travail et de sécurité, dans l'attente d'un soutènement de la voie, plus résistant et définitif. L'équipement décrit ici est actuellement classé comme « expérimental » et n'a pas encore été approuvé par l'Administration des Mines. D'ici

peu cependant, on espère obtenir l'autorisation pour son emploi courant au fond.

IND. D 60

Fiche n° 41.275

F. SPRUTH. Die Verbreitung der verschiedenen Arten des Streckenausbaus im westdeutschen Steinkohlenbergbau. *L'importance relative des différents types de soutènement de voies dans les charbonnages d'Allemagne occidentale.* — *Glückauf*, 1965, 18 août, p. 1043/1047, 1 fig.

Les données statistiques relatives à 1964 et comparées à celles des années précédentes sont présentées sous forme de tableaux, à savoir : 1) Statistiques du soutènement des voies d'exploitation et des galeries au rocher, en fonction des espèces de soutènement : a) pour la Sarre, b) pour la Ruhr, c) pour l'ensemble de la République fédérale d'Allemagne. 2) Longueurs cumulées des voies d'exploitation de la Ruhr, classées selon les espèces de soutènement, creusés annuellement en 1958, 1960, 1962 et 1964. 3) Evolution du désameublissement des voies d'exploitation et du pourcentage de la récupération du soutènement dans la R.F.A. depuis 1960 jusqu'en 1964. 4) Longueur cumulée des voies d'exploitation nouvellement creusées et équipées avec cadres métalliques cintrés, pour chacun des principaux bassins de la R.F.A. et pour chacune des années 1961 à 1964. 5) Evolution du soutènement par boulonnage du toit; longueurs cumulées des voies d'exploitation nouvellement creusées, équipées avec boulons d'ancrage, respectivement pour la Sarre, la Ruhr, la R.F.A. et ce, pour chacune des années 1958 à 1964. 6) Longueur totale de nouveaux boueux, équipés avec soutènements métalliques par cintres, pour chacun des principaux bassins de la R.F.A. et pour chacune des années 1961 à 1964.

IND. D 710

Fiche n° 41.262

TINCELIN, SINOÛ et LEONET. Soutènement suspendu par tiges d'acier scellées au ciment ou à la résine polyester dans les mines de fer de Lorraine. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1965, juillet, p. 477/489, 12 fig.

On peut dès maintenant admettre que le soutènement par tiges d'acier, scellées sur toute leur longueur, apporte une amélioration dans le contrôle des toits délicats. Il ne faudrait pas en déduire que cette technique permettra de résoudre tous les problèmes de soutènement. Ainsi, on a signalé un quartier d'exploitation d'une mine de fer où régnait une pression très forte, par suite de mauvaises conditions de découpage du gisement, et où le soutènement à ancrage réparti (il s'agissait

de boulons bétonnés) n'a pas été capable de tenir les toits. Notons que, dans ce même quartier, le boulonnage classique avait également échoué. Les résultats obtenus jusqu'à présent permettent tout de même de conclure que les boulons ou tiges à ancrage répartis étendent assez largement le domaine d'emploi du soutènement suspendu. En particulier, nous pensons qu'il doit être possible d'utiliser ce mode de boulonnage pour le soutènement de certaines bowettes dans les houillères. Certes, les boulons ne suffiront pas lors du passage des tailles. Il faudra alors poser des cadres. Mais cette pratique du double soutènement peut parfois être avantageuse. On évite d'immobiliser pendant une très longue période un soutènement coûteux qui ne sert qu'au moment du passage de la taille.

IND. D 73

Fiche n° 41.215

A. LUDKIN et C.J.C. EWING. Geological aspects of mine drivage. *Aspects géologiques des voies de mine*. — *The Mining Engineer*, 1965, août, p. 645/659, 5 fig. (y compris discussions).

L'article examine les problèmes géologiques et connexes qui se rencontrent au cours des opérations de creusement des voies d'exploitation du fond, au charbonnage de Seafield (District de Fife) ; il décrit les méthodes appliquées, avec succès, en vue de surmonter les difficultés qui se présentent lors du développement des trois étages qui actuellement sont prolongés sous la mer, à quelque 3.600 m au-delà du rivage. Comme les bancs de terrains s'enfoncent en direction de la mer avec une pente de 30°, les différents boueaux de direction, à chaque étage, également orientés vers le large, recoupent sur plus de 5.400 m des roches du Carbonifère, depuis l'assise supérieure des schistes pétrolifères (comportant à sa base des laves et des tuffs volcaniques) jusqu'aux formations supérieures du houiller productif. De plus, le fond des puits a atteint les mêmes laves et tuffs ; les traçages et les voies d'exploitation ont été développés latéralement dans trois couches de l'assise du « Limestone Coal ». Les auteurs exposent avec détail les problèmes particuliers qui se posent sous la zone d'exploitation sous-marine en raison de la présence de grès aquifères ou de sables mouvants se situant dans l'assise « Passage », anciennement appelée « Millstone Grit ». Ils décrivent les méthodes d'étanchéisation des terrains gorgés d'eau, qui comportent l'injection de ciment ou autres agents chimiques, au moyen de sondages creusés en avant du front d'attaque des galeries.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 410

Fiche n° 41.308

S. CRAIB. Winding from deep levels in South Africa. *Extraction aux grandes profondeurs en Afrique du Sud*. — Quatrième Congrès International Minier, 12-16 juillet 1965 à Londres. Communication D 2.

Trois systèmes d'extraction sont actuellement usités dans les mines d'Afrique du Sud et de l'Etat Libre d'Orange, exploitant le minerai à grande profondeur, à savoir : le treuil à tambour normal, le système Koepe, à entraînement par frottement et le treuil Blair à câbles multiples. Les principes des deux premiers sont bien connus, tandis que le dernier n'a guère été mis au point et installé qu'au cours des dernières années. C'est un treuil à double tambour construit pour utiliser deux câbles d'extraction, et comprenant un dispositif convenable de tension des câbles sur chaque cage. Bien qu'il soit un peu plus compliqué du point de vue mécanique, il présente tous les avantages du treuil à simple cage, il ne nécessite pas l'emploi d'un câble queue, ou d'équilibre. Ces 3 systèmes utilisent des câbles d'acier et la limite de la charge utile que l'on peut remonter d'un niveau déterminé dépend du coefficient K de sécurité que l'on peut appliquer au système particulier envisagé. Le K éliminatoire le plus bas, pour les cordées de minerai, est de 4,275 pour un système multicâbles Blair muni d'un dispositif de tension convenable des câbles. Pour un treuil à tambour, K : 4,5 et pour un système Koepe à 4 câbles et 2 skips, K minimum = 5,62. Les exigences croissantes tendant à augmenter la charge utile au-dessus de la capacité d'un câble unique de dimensions pratiques et économiques pour l'extraction par treuil à tambour ont conduit les ingénieurs sud-africains, au cours de la dernière décennie, à examiner l'utilisation, dans ce domaine, du système Koepe multicâble. Actuellement, une vingtaine d'installations fonctionnent selon cette formule. A noter que le choix du système d'extraction optimal aux grandes profondeurs dépend de nombreux facteurs. Dans le cas des puits profonds, la capacité du treuil à tambour est limitée et l'extraction Koepe, tant avec câble unique qu'avec câbles multiples, a soulevé des problèmes de câbles qui ne sont pas encore entièrement résolus. Il semble que, dans le cas de grosses charges utiles à grande profondeur, le choix doive donc se porter sur l'extraction Blair à câbles multiples.

IND. E 416

Fiche n° 40.922^{III}

X. Hoisting equipment at Winterslag. *Équipement d'extraction à Winterslag*. — *Colliery Engineering*, 1965, septembre, p. 386/390, 5 fig.

Terminant la description de l'installation de l'extraction entièrement automatisée par skips au charbonnage de Winterslag, l'article détaille les opérations de la machine au cours d'une extraction de charbon automatique ou contrôlée manuellement suivant ce que l'on désire, ou bien d'une extraction contrôlée manuellement pour tout autre service que le charbon. Le fonctionnement au cours du cycle est exposé, ainsi que le mode de freinage, la manœuvre des skips, etc. On passe ensuite à l'équipement auxiliaire de l'extraction : sous-station et cabines de contrôle, décélérateur avec ses accessoires et son mode de fonctionnement, pupitre de contrôle. On mentionne enfin l'équipement électrique de la station de recette à la surface du charbon et son emmagasinement en silo pour traitement par le triage-lavoir. Depuis sa mise en service, l'installation nouvelle de Winterslag produit 8.000 tonnes/jour.

IND. E 54

Fiche n° 41.219

SARGROVE ELECTRONICS Ltd. Remote indication system at Bold Colliery. *Un système de contrôle à distance au charbonnage de Bold*. — *The Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1965, juillet, p. 22/24, 3 fig.

Le charbonnage de Bold, St Helens, Lancashire, a installé un système de contrôle général de tout l'équipement souterrain concentré dans une cabine munie de tous les appareils d'information électroniques permettant de renseigner les anomalies de marche et d'y remédier dans un délai minimum. Téléphones reliant le front de taille à la cabine, appareils enregistreurs renseignant la marche et les arrêts des machines; enregistreurs automatiques du débit de l'aérage, contrôle de l'exhaure, détection des fumées et mesure de l'émission du grisou. On expose le principe et le schéma du système d'information à distance utilisé et dont la double dénomination est ELSIE (electronic line signalling and indication equipment) et MARS (monitoring and remote signalling). Elles ont été conçues par les firmes Sargrove Electronics Ltd. et Trolex Agencies Ltd.

IND. E 6

Fiche n° 41.313

F. POT. Transport de matériel dans les Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. — *Quatrième Congrès International Minier*, 12-16 juillet 1965 à Londres, 6 p., 12 fig. Communication D 7. — *Mines*, 1965, n° 113, p. 287/295, 12 fig.

Les efforts actuels du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais en matière de transport de matériel sont poussés dans les directions suivantes : 1) Amélioration de l'aménagement des parcs de surface (pistes pour chariot, élévateurs) — 2) Aménagement des chariots existants dans les sièges pour recevoir des palettes et containers, étude de véhicules spéciaux pour pièces longues — 3) Extension de la palettisation — 4) Extension du bottelage à une plus grande gamme de matériel, en liaison avec les fournisseurs et les réparateurs — 5) Élimination progressive du transport de matériel par berlines (véhicule mal adapté à cette fonction en raison des difficultés de chargement et de déchargement) — 6) Perfectionnement des stations de transbordement — 7) Généralisation rapide du monorail — 8) Les agents spécialisés, intervenant dans l'étude des projets d'exploitation seront formés pour adapter le projet aux transports de matériel et pour étudier en détail les gares de roulage, les circuits de monorail et... 9) Les services de livraison, qui existent à l'échelon « Groupe d'exploitation » pour le jour, devront être créés, dans chaque siège, pour le fond.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 0

Fiche n° 41.170

B.R. PURSALL. Ventilation and lighting. *Ventilation et éclairage*. — *Colliery Guardian annual review or the coal mining industry at home and overseas*, 1965, p. 50/55, 5 fig.

Soulignant l'importance capitale sur les plans humains, sociaux, économiques et techniques de la qualité de l'ambiance et de l'atmosphère du lieu de travail, l'auteur montre quels sont, dans cet ordre d'idées, les principales mesures prises et les moyens fondamentaux appliqués dans les mines de charbon britanniques, en vue de réaliser des conditions optimales d'aérage, d'hygiène, de température, de degré hygrométrique, d'éclairage, etc. Les aspects ci-après de la question sont successivement passés en revue : I) Technique de la ventilation du fond : a) Analyse de l'air des mines et de ses constituants. b) Détection du méthane. c) Détection du CO et du CO₂. Détection des échauffements instantanés. d) Mesurage du débit

d'aérage. e) Mesurages des empoussiérages. f) Contrôle et surveillance de la ventilation. II) Technique de l'éclairage.

IND. F 130

Fiche n° 41.273

H. KRAEMER. Welcher Elektromotor eignet sich zum Antrieb eines Grubenlüfters. *Moteurs électriques convenant au mieux pour l'entraînement d'un ventilateur de mine.* — Glückauf, 1965, 18 août, p. 1037/1041, 9 fig.

Au sommaire : Comparaison effectuée entre les différents types de moteurs électriques. Possibilités de l'entraînement du ventilateur par un moteur asynchrone à cage d'écureuil ou à rotor bobiné. Les constructions, la protection antigrisouteuse, le démarrage. Description du moteur synchrone et du moteur asynchrone synchronisé. Possibilités du changement du nombre de tours et de la récupération de la perte de glissement dans le cas du moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné au moyen de la machine de Scherbius ou du changement du sens du courant en cascade.

IND. F 133

Fiche n° 41.216

COLIN JONES et I.E. CLARKE. The ventilation of stable holes, face ends and ripping lips by air jets. *La ventilation des niches, des extrémités de taille et des brèches de bossement par éjecteurs d'air.* — The Mining Engineer, 1965, août, p. 661/675, 8 fig. (y compris discussions).

Les auteurs décrivent les études auxquelles ils se sont consacrés en vue d'établir, au moyen d'éjecteurs à air comprimé, une ventilation efficace des niches d'abatteuses-chargeuses en taille et des brèches de coupement en toit des voies d'exploitation creusées après le passage de la taille. Le présent article constitue le rapport des essais, en laboratoire, auxquels ils ont procédé sur le type d'éjecteur à air comprimé qu'ils ont jugé être le plus satisfaisant. De plus, d'autres moyens de créer un jet d'air utile à l'aérage des chantiers souterrains, par ventilateurs à commande électrique ou hydraulique, font l'objet de commentaires et de discussions.

IND. F 22

Fiche n° 41.232

R.A. SWIFT et P. THORP. Methane content as a measure of ventilation efficiency. *La teneur en grisou, mesure de l'efficacité de la ventilation.* — Colliery Guardian, 1965, 13 août, p. 197/201.

On peut pratiquement se borner à mesurer l'efficacité de la ventilation dans les chantiers de

production, négligeant le côté économique du problème général de l'aérage, lequel comporte notamment la réduction des pertes d'air par fuites. L'efficacité exige une dilution suffisante des gaz dangereux, le maintien d'un pourcentage d'oxygène normal et d'un degré tolérable de température, d'humidité et de poussières. L'article examine les limitations compatibles avec le règlement des prises d'échantillons d'air pour mesurer la teneur en grisou et montre la nécessité de relevés périodiques de cette teneur dans les districts de production. Il discute l'importance de l'allure de l'émission de grisou, des facteurs qui l'influencent, à savoir le taux d'avancement du front de taille, la dégradation du charbon, les dimensions du front, les conditions barométriques. Il examine ensuite les méthodes pour remédier à l'émission de grisou, captage, débit d'air et vitesse du courant, ventilation des lieux de production qui sont insuffisamment balayés par l'aérage principal (ventilation auxiliaire, écrous, etc.). Il étudie enfin brièvement les méthodes de contrôle automatique de la teneur en grisou, du débit et de la vitesse du courant d'air, et de la mesure de la quantité de grisou soustraite par le captage. Ces enregistrements par instruments automatiques doivent naturellement être opérés à des endroits judicieusement choisis.

IND. F 25

Fiche n° 41.252

D. MASSZI. L'effet de l'émission d'eau sur les variations de tension. (Texte original en hongrois). — Trad. française Inchar n° 173, 8 p. dactyl., 12 fig.

L'emploi de l'injection d'eau dans les traçages en veine à D.I. nécessite l'étude des variations de contraintes que celle-ci provoque dans la couche et ses épontes. Les contraintes ne peuvent pas être munies directement, mais on peut apprécier indirectement les effets de leurs variations par des mines de résistance géoélectrique, des mesures de niveau de bruits provoqués par des mouvements internes et des mesures de conductibilité sismique. L'article donne une brève description des appareillages de mesures utilisés et des diagrammes montrant les variations de résistance géoélectrique, de niveau de bruits et de conductibilité sismique provoquées par l'injection dans des couches de charbon tendre ou dur, sujettes à D.I. ou non. Les variations de tensions dues à l'injection d'eau sont soit lentes, soit graduelles, soit brusques, selon la dureté du charbon. Les couches à D.I. ne se comportent pas autrement que les couches non sujettes à D.I. Il semble que les recherches doivent être poursuivies en utilisant toujours simultanément les trois méthodes de mesures et en comparant les résultats obtenus dans des couches de charbon tendre et de charbon dur.

IND. F 42

Fiche n° 41.346

MINING RESEARCH ESTABLISHMENT. Dust suppression in coalmines. The role of wetting agents. *La suppression des poussières dans les mines de charbon. Le rôle des agents mouillants.* — M.R.E. Bulletin, n° 6, 1964, octobre, 5 p.

A plusieurs reprises, on a préconisé l'utilisation d'agents mouillants ou tensoactifs au lieu d'eau comme auxiliaire applicable à la suppression des poussières dans les mines de charbon. Les essais ont généralement été désappointants. Il existe cependant quelques domaines limités dans lesquels la suppression peut être accrue par les solutions de tels produits. La présente note résume les résultats d'essais de laboratoires et « in situ » effectués au cours des 30 dernières années. Au sommaire, on notera : 1) Mouillage des particules de poussière. 2) Application aux engins et machines réalisant l'abattage du charbon. 3) Charbon au cours de ses déplacements et manipulations au fond. 4) Injection d'eau en veine. 5) Consolidation des poussières de charbon dans les voies. En conclusion, les agents mouillants peuvent être utilement appliqués : a) pour aider la pénétration, dans la roche, des liquides la consolidant; b) pour réduire la pression requise par l'injection d'eau sous certaines conditions particulières; c) pour supprimer la poussière formée par des charbons de 20 à 30 % de M.V.

IND. F 54

Fiche n° 41.260

F. LAVENNE. Le problème des hautes températures dans les mines de charbon. — *Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines*, n° 1, 1965, 1^{er} trimestre, p. 3/32, 11 fig.

Après avoir situé le climat des houillères belges par rapport à celui des mines de la Ruhr et de Grande-Bretagne et des mines d'or d'Afrique du Sud et de l'Inde, l'auteur distingue les problèmes posés : a) par les conditions normales de travail — b) par les opérations de sauvetage. De l'examen de ces problèmes, l'auteur en arrive, dans le cas de la Belgique, aux conclusions suivantes : a) Dans le cas de *travail normal*, le climat des mines belges n'est pas suffisamment sévère pour provoquer des accidents aigus (coups de chaleur). A condition de veiller à la sélection et à l'acclimatation des ouvriers et d'insister sur certaines mesures hygiéno-diététiques, il apparaît qu'en Belgique les mines chaudes posent des problèmes plus économiques que médicaux — b) *Les opérations de sauvetage*, à l'occasion d'accidents miniers, font courir aux sauveteurs un risque considérable de coup de chaleur. Celui-ci peut être prévenu par un entraînement aux hautes températures. La sélection pour

les opérations de sauvetage sera évidemment plus sévère que pour les travaux normaux de la mine. On choisira des sujets de moins de 40 ans, habitués aux travaux lourds et si possible occupés dans les chantiers les plus chauds. Une recherche récente indique la possibilité de prédire la tolérance à un effort aux hautes températures à partir de la consommation d'oxygène maximum en ambiance normale.

H. ENERGIE.

IND. H 522

Fiche n° 41.233

L.M. SZKLARSKI, T. DEGERATU et B.T. FIJALKOWSKI. Static converters for mine winders. *Les convertisseurs statiques pour machines d'extraction.* — *Colliery Guardian*, 1965, 13 août, p. 202/207, 9 fig.

Le rendement élevé des convertisseurs statiques paraît les rendre intéressants pour les machines d'extraction où l'économie est toujours recherchée. L'article décrit brièvement les machines d'extraction à convertisseur statique, discutant leurs avantages et inconvénients. Il examine les connexions des divers convertisseurs statiques et les méthodes de changement de la rectification à l'inversion. Il décrit également la méthode de contrôle par grille utilisée dans la technique des convertisseurs modernes. Il fournit des exemples d'application parmi lesquels figurent des équipements de contrôle transistorisés de machines d'extraction avec convertisseur statique.

IND. H 541

Fiche n° 41.231

P. WARD. Linear induction motors. *Les moteurs à induction linéaires.* — *Colliery Guardian*, 1965, 6 août, p. 178/182, 4 fig.

L'article expose la théorie des différents types de moteurs linéaires et décrit deux des applications pratiques pouvant intéresser les charbonnages. Les moteurs à induction linéaires se divisent en deux catégories : la première, à court stator et la seconde à court rotor. Le stator est constitué d'enroulements, le rotor est à barres du type cage d'écureuil. L'article fournit les caractéristiques des deux catégories et mentionne également les stators à double enroulement disposé de part et d'autre du rotor. On a réalisé un véhicule pesant 507 kg, pourvu d'un moteur linéaire qui fournit une poussée de 500 kg avec une consommation de courant de 60 kW, 190 A 400 V. On a atteint la vitesse de 50 km/h en 2,8 secondes et arrêté par freinage à contre-courant en 3 secondes. L'avan-

tage du système est d'annuler l'influence de l'adhésion, de réduire le poids (une moitié du moteur seulement étant sur le véhicule) et le problème du refroidissement ne se pose pas. Une autre application serait trouvée dans les convoyeurs dont les courroies seraient armées de fil de cuivre incorporant de l'acier inoxydable jouant le rôle de rotor, le stator étant constitué par des paires de blocs stators disposés au-dessus et en dessous du brin de retour.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 0130

Fiche n° 41.183

W.J. HARPER. Coal preparation. *Préparation du charbon*. — Colliery Guardian annual review of the coal mining industry at home and overseas, 1965, p. 120/123, 5 fig.

En Grande-Bretagne, en raison de l'application accrue des méthodes d'exploitation mécanisées, il se produit une dégradation croissante de la composition granulométrique du brut souvent associée à un salissement de celui-ci. La demande en « gros calibres » continue à faiblir avec comme résultat que le calibre maximal demandé peut actuellement être contrôlé par un concassage préalable, en vue de faciliter l'épuration par voie totalement mécanisée des différentes catégories et ce, par un traitement à la liqueur dense. On applique de plus en plus les systèmes de lavage par suspension de magnétite pour la préparation du charbon à faible teneur en cendres destiné à la fabrication du coke et de combustibles domestiques améliorés (sans fumée par ex.). La pratique du lavage partiel et du mélange avec des fines brutes afin de satisfaire aux spécifications des cahiers de charge de la C.E.G.B. pour les livraisons aux centrales thermiques continue à prendre de l'extension. Le contrôle du traitement par des appareils de plus en plus précis, de même que le télécontrôle, sont en progression constante et leur application se justifie par la réduction de postes main-d'œuvre qu'ils permettent dans les installations de préparation. Les équipements pour la détermination rapide et parfois continue et pour l'intervention immédiate des réglages imposés, gagnent de plus en plus de terrain. Le lavage à la liqueur dense gagne en popularité sur le système Baum. Une attention accrue est accordée aux problèmes associés à l'égouttage, à la réduction d'humidité et au séchage des fines et des grains.

IND. I 0133

Fiche n° 41.223

W.G. HARPER. The coal preparation plant at Bevercotes Colliery. *L'installation de préparation du charbon au charbonnage de Bevercotes*. — Coal Preparation, 1965, n° 1, juillet-août, p. 24/28, 3 fig.

La préparation de Bevercotes a été prévue pour fournir un produit pour centrale électrique, grossier maximale 25 mm, teneur en cendres 15 % et total cendres-humidité en dessous de 30 %. Il s'agit donc d'une installation pour un seul produit. Elle est prévue pour 600 tonnes/heure bien que la production du charbonnage ne doive pas dépasser 450 tonnes. On lave continuellement le + 12 mm et seulement un pourcentage de 0/12 variable suivant les circonstances. Les moyens de transport et d'emmagasinement sont conçus pour donner une grande souplesse à la production. Les appareillages comprennent un concasseur Bradford qui réduit à — 15 cm, une installation de lavage par liquide dense Drewboy et divers appareils dont on fournit le schéma de disposition en circuit. On décrit également le système de contrôle du fonctionnement, contrôle automatique, enregistrant notamment de façon continue la teneur en cendres et modifiant la marche de la préparation de manière à la maintenir dans les limites prévues.

IND. I 11

Fiche n° 41.340

A.A. MEINTJES. The grindability and abrasive properties of South African coals. *L'aptitude au broyage et les propriétés abrasives des charbons d'Afrique du Sud*. — Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy, 1965, juillet, p. 629/646, 10 fig.

L'aptitude au broyage et les propriétés abrasives d'une section transversale de charbons d'Afrique du Sud ont été déterminées en utilisant l'appareil de Hardgrove pour la mesure de l'aptitude au broyage et l'appareil d'épreuve de l'abrasivité décrit par Yancey, Geer et Price. On a également essayé d'établir la corrélation entre, d'une part, les propriétés de l'aptitude au broyage et de l'abrasivité d'un charbon et, d'autre part, d'autres propriétés différentes telles que la teneur en humidité, la teneur en M.V. (corrigée de l'humidité et des cendres) et la teneur en cendres des charbons. Au cours de cette investigation, les épreuves d'aptitude au broyage et d'abrasivité furent également effectuées sur des échantillons soumis tant par les producteurs que par les consommateurs de charbon. De la nature du travail entrepris, il apparaît que la propriété abrasive des charbons soumis aux épreuves, qui habituellement présentent une teneur relativement élevée en cendres, constitue un facteur important qui régit leurs usages. Les