



LES FORMATIONS DES LIGNITES EN POLOGNE ET LEURS PRINCIPAUX TRAITS LITOSTRATIGRAPHIQUES, MORPHOLOGIQUES, CHIMIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Project No. 166 CCF

UKD 553.96.068.24.042:551.77/.78(438)=40

Le lignite, ainsi que la houille, est un dépôt terrigène, lié génétiquement surtout aux formations limniques et, dans une moindre mesure, paraliques. Stratigraphiquement les lignites, ou leurs traces, se retrouvent dans les roches mésozoïque et, surtout, tertiaires, contrairement à la houille qui, elle, n'est liée qu'aux dépôts du Carbonifère.

Les formations contenant les lignites sont dispersés un peu partout dans notre pays; ce sont pourtant, pour la plupart, des quantités économiquement insignifiantes. Les lignites triassiques, jurassiques et crétacées n'ont aucun intérêt pratique (bien que, dans l'avenir, ils pourraient probablement être parfois localement exploités); il en va de même pour les innombrables gisements des lignites dispersés dans les roches tertiaires, surtout miocènes. Cette tendance de ne voir que des gisements gigantesques, dont le pays, il est vrai, est riche, peut conduire à gaspiller les richesses qui peuvent être précieuses à l'industrie locale et aux besoins des centres provinciaux.

LES LIGNITES DU MÉSOZOÏQUE

Les lignites de l'ère secondaire sont le plus souvent de petites concentrations, de formes lenticulaires ou irrégulières. Elles se retrouvent dans les roches du Keuper et Rhétien du Trias supérieur, dans les sédiments du Lias et Dogger, ainsi que dans les roches de l'Albien-Aptien et Santonien.

Les premiers lignites, de l'âge triassique supérieur, se trouvent dans la partie septentrionale de la bordure mésozoïque des Monts de la Sainte-Croix, les suivants, du Jurassique inférieur, dans la région de Zawiercie-Częstochowa du plateau Cracovie-Wieluń, ainsi que dans plusieurs carottes de la Plaine Polonaise (Niz Polski), d'autres encore, du Jurassique moyen, dans les klipptes de Pieniny, où ils étaient décrites par L. Horwitz et S. Doktorowicz-Hrebniński (12). Il y en a finalement aussi dans le Crétacé inférieur (Aptien-Albien) de la Masovie du nord-ouest (d'après A. S. Makowski — 17) et dans le Santonien du bassin nord-sudète.

Dans le passé certains de ces lignites mésozoïques ont été exploités (les Monts de la Sainte-Croix, la région de Zawiercie, le bassin nord-sudète); toutes ces mines sont aujourd'hui, pour des raisons économiques et techniques, abandonnées.

LES LIGNITES TERTIAIRES

Parmi les lignites de l'âge tertiaire, ceux de l'époque miocène sont, de loin, les plus importants. Bien qu'il existe aussi des lignites d'autres époques de cette période tertiaire, ceux de l'âge miocène sont économiquement et géologiquement les plus importants. C'est sur ces lignites qu'est basé toute l'industrie minière de ce produit en Pologne et c'est sur ils que nous basons notre développement futur.

Il en existe d'autres dépôts énergétiques analogues, tels que les schistes enflammables, xylites et des tourbes hautement diagenés, qui forment de petites lentilles, épaisses de quelques mètres parfois, et qui datent de l'époque pléistocène ou plus ancienne (les lignites préglaciaires d'après A. S. Makowski — 16).

LES LIGNITES TERTIAIRES

Les terrains tertiaires de la Pologne appartiennent à deux unités structurales bien distinctes:

- bassin nord-ouest européen;
- avant-fosse péricarpathique et les Carpathes.

Ce premier bassin occupe la plus grande partie de la Plaine Polonaise, cette deuxième est confinée au Sud de la Pologne. Les terrains tertiaires des Carpathes et de l'avant-fosse contiennent de petites gisements isolés de lignite, pour la plupart miocène et paraliques, qui ont été identifiés et décrits entre Cracovie et Sandomierz par J. Czarnocki (2, 3), J. Czarnocki et K. Kowalewski (1) et dans les Précarpathes (Przedgórze), entre Rzeszów, Grudna Dolna et Wieliczka par J. Doliński, E. Jabłoński, W. Kuźniar, J. Lilpop (9), A. S. Makowski (16), S. Sokołowski (22), J. Walewski (23) et d'autres. Certains de ces gisements sont déjà exploités (Grudna Dolna), d'autres constituent des concentrations lenticulaires sans intérêt économique.

Il en est autrement pour des lignites de la Pologne centrale, qui sont largement répandus géographiquement et stratigraphiquement, bien que seulement les lignites miocènes revêtent l'intérêt industriel. La plupart de ces gisements sont d'origine limniques, mais — là aussi — il y en a qui sont plutôt paraliques, comme ceux de l'Oligocène moyen et certains du Miocène moyen et du Pliocène. Parmi ces lignites on n'a pu démontrer l'existence de structures allochtones, bien qu'on puisse soupçonner que l'allochtonie était déjà présente dans des tourbières mêmes.

On estime, d'après E. Ciuk (4, 8) la superficie des terrains à lignites limniques miocènes de Pologne à environ 150 mille km². On trouve ces terrains en Pologne occidentale, centrale, septentrionale et orientale, à l'exception de la Petite Pologne, de la région de Cracovie-Częstochowa et Silésie, de la plupart des Sudètes ainsi que de certaines régions du nord-nord-est et nord-ouest du pays.

Environ 80 mille km² du Miocène continental se trouve en Pologne centrale, occidentale et du sud-ouest, où se concentre la totalité de l'activité minière. Au point de vue structural on a ici affaire à une plate-forme paléozoïque, plus mobile tectoniquement et par ceci plus propice à l'accumulation de la matière organique dans les bassins sédimentaires. Le reste, c'est à dire les quelque 70 mille km² de terrains miocènes, se regroupe en Pologne septentrionale et orientale, où les chances de trouver des gisements plus importants de lignite sont médiocres, cette partie du pays étant occupée par une plate-forme précambrienne rigide, aux bassins sédimentaires moins profonds et aux séries tertiaires plus réduites. Cette stabilité-là est ici le résultat du socle cristallin peu profond.

L'état des connaissances de la structure géologique et de l'importance des réserves de la lignite dépend dans une large mesure de l'intérêt économique, de la profondeur du gisement, de la teneur en charbon ainsi que de l'accessibilité de la mine. C'est ainsi que les régions du sud-ouest du pays, plus développées économiquement, sont mieux connues que celles du nord et nord-est de la Pologne. Jusqu'à présent on a pu examiner de plus près quelque 40—50% des terrains miocènes à lignite. Le résultat de

Table I

Etage	Sous-etage	Zone Horizon	Litologie	Horizons carbonifères
Pliocène	Inférieur, moyen, supérieur	Couches „Kaławskie” et „rembielickie” Sables et gravier à quartz et feldspath, argiles à kaolin, boues, terra rossa à faune		„0” groupe d'assises à lignite
Miocène	Supérieur	Couches „poznańskie” supérieures	Argiles vertes, vases, sables aleuritiques, lignites	„Ia” groupe „oczkowicka” d'assises à lignite
		Couches „poznańskie” inférieures	Argiles vertes, vases, sables aleuritiques, lignite	„I” groupe „środkopolska” d'assises à lignite
		Couches „środkowopolskie”	Argiles vertes, grises, brunes, noirs, sables à quartz, lignite	—
	Moyen	Couches „adamowskie”	Sables à quartz, sporadi- quemnet argiles et interca- lations des lignites	—
		Couches „pawłowickie”	Sables à quartz, roses argiles, lignite	„IIa” groupe „lubińska” d'assises à lignite
		Couches „ścinańskie”	Sables à quartz, argiles, vases, lignite, localement gyttja calcaires	„II” groupe „ścinańska” d'assises à lignite
Inférieur	Couches „rawickie”	Sables à quartz, argiles, argiles a kaolin, vases, lignite	„III” groupe „rawicka” d'assises à lignite	
Oligocène	Supérieur	Couches „dąbrowskie”	Sables à quartz, vases, argiles, lignite	„IV” groupe „dąbrowska” d'assises à lignite
		Couches „leszczyńskie”	Sables à quartz, vases, localement argiles	—
		Couches „mosińskie” supérieures	Sables à quartz et à glau- conite, vases	—
	Moyen	Couche „czempińskie”	Vases, lignite, sables à quartz, localement aux encherètements de glau- conites	„V” groupe „czempińska” d'assises à lignite
	Inférieur	Couches „mosińskie” inférieures	Sables à quartz et à glau- conite, gravier à quartz, phosphorites, ambre	—
Eocène	Supérieur	Couches „pomorskie”	Argiles à Septaries, sables à quartz et à glauconite, gravier à quartz, phospho- rites, ambre	—
	Moyen	Couches „tarnowskie”	Sables à quartz lignite	„VI” groupe „tarnowska” d'assises à lignite
		Couches „olsztyńskie”	Sables à quartz et à glauconite, vases	—
Inférieur	Couches „szczecińskie”	Sables à quartz et à glau- conite	—	
Paléocène	Supérieur	Couches „goleniawskie”	Sables à quartz, a feldspath, argiles, argiles à kaolin, vases, lignite	„VII” groupe d'assises à lignite
	Moyen	Couches „odrzańskie”		
	Inférieur	Montien	Couches „puławskie”	Calcaires organo-détritique du type „tuffeau”. Gaizes calcaires aux enchevêtrements calcaires („siwak”)
Danien		Couches „sochaczewskie”	Sables et grès à marnes et à glauconite, gaizes à mar- les et à glauconites, phosphorites	—

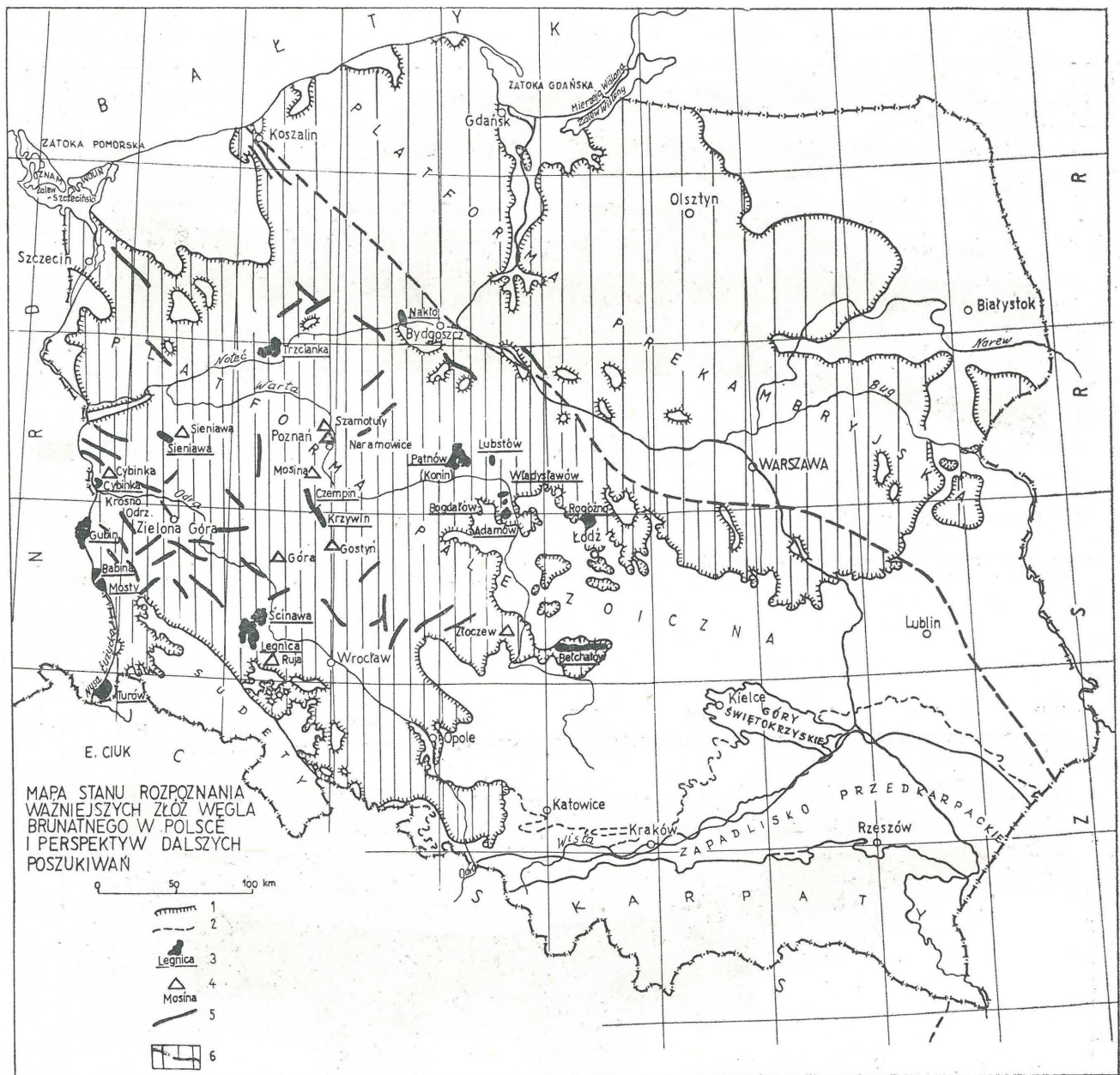


Fig. 1. Carte de l'état de connaissances des gisements de lignites et les perspectives de recherches ultérieures.

1 — limites des dépôts du Miocène continental, 2 — marin, 3 — importants gisements de lignite, 4 — importants gisements de lignite aux réserves prognostiques, 5 — zones gravimétriques aux gisements possibles, 6a — régions prospectives, 6b — régions peu prospectives.

Ryc. 1. Mapa stanu rozpoznania ważniejszych złóż węgla brunatnego w Polsce i perspektywy dalszych poszukiwań.

1 — granica osadów miocenu lądowego, 2 — morskiego, 3 — najważniejsze udokumentowane złoża węgla brunatnego, 4 — najważniejsze złoża węgla brunatnego o zasobach prognostycznych, 5 — strefy grawimetryczne o możliwych perspektywach węglowych, 6a — obszary perspektywiczne, 6b — obszary słabo perspektywiczne.

ces travaux est l'accroissement des réserves certaines et possibles de l'ordre de 18 mld kg.

**LE PROFIL STRATIGRAPHIQUE SYNTHÉTIQUE
DU TERTIAIRE DE LA PARTIE POLONAISE DU BASSIN
NORD-OUEST EUROPÉEN ET SES HORIZONS À LIGNITE**

Grâce aux travaux menés sur tout le territoire de la partie polonaise du grand bassin nord-ouest européen et l'analyse détaillée des carottes on a pu dresser le profil stratigraphique synthétique des dépôts tertiaires, allant du Paléocène inférieur jusqu'au Pliocène supérieur compris. Ceci a permis de repérer des horizons à lignite et d'évaluer leur intérêt économique (tab. I).

Dans le Tertiaire de la partie polonaise du bassin nord-ouest européen on peut distinguer, d'après E.

Ciuk (6, 7) 8 groupes de couches à lignite. De ces gisements seuls ceux de l'âge miocène ont des puissances suffisantes pour les besoins industriels; ils appartiennent aux groupes „I” („środkowopolska”) et „II” („ścinawska”) des assises à lignite du Miocène moyen et supérieur. Localement, quand les puissances le permettent, on peut utiliser aussi des assises appartenant aux groupes „O” (Plicène), „Ia” (Miocène moyen et supérieur. Localement, quand les puissances le permettent, on peut utiliser aussi des assises appartenant aux groupes „O” (Plicène), „Ia” (Miocène supérieur), „IIa” (Miocène moyen), et, en partie, „III” (Miocène supérieur). Ceci peut arriver surtout lors de l'exploitation complexe à ciel ouvert, fondée essentiellement sur des assises du groupe I et II. L'exploitation indépendante des couches d'autres

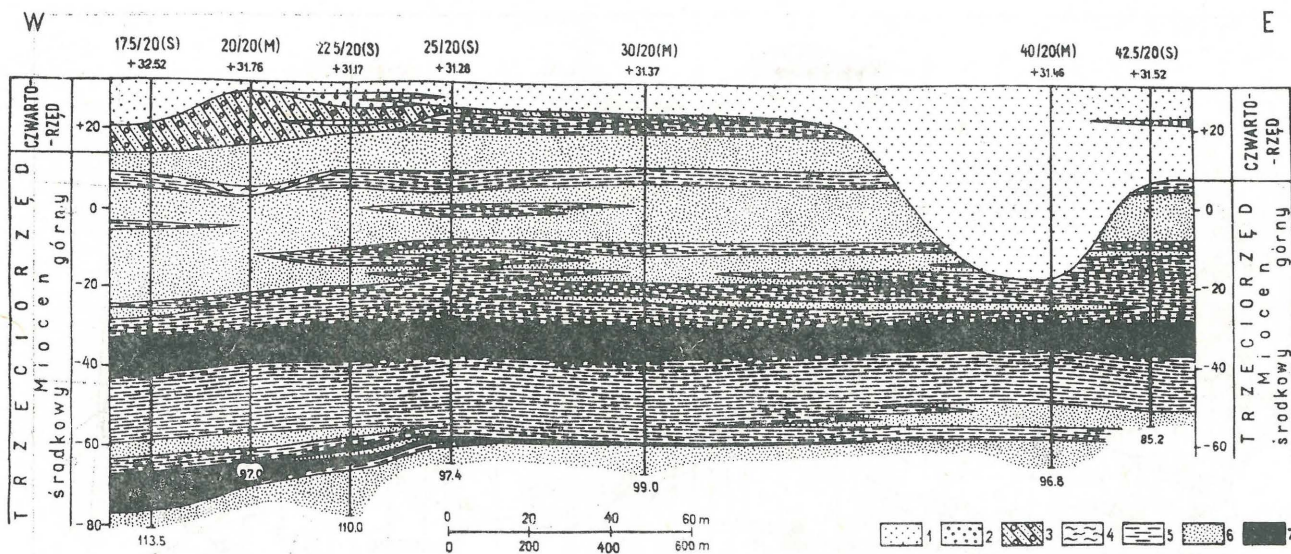


Fig. 2. Section transversale par le gisement „Cybinka”.

1 — sables, 2 — gravier, 3 — alluvions glaciaires, 4 — argiles, 5 — boues, 6 — sables, 7 — lignite.

Ryc. 2. Poprzeczny przekrój geologiczny przez złożę węgla brunatnego „Cybinka”.

1 — piaski, 2 — żwiry, 3 — gliny zwałowe, 4 — ropy, 5 — mułki, mułowce, 6 — piaski, 7 — węgiel brunatny.

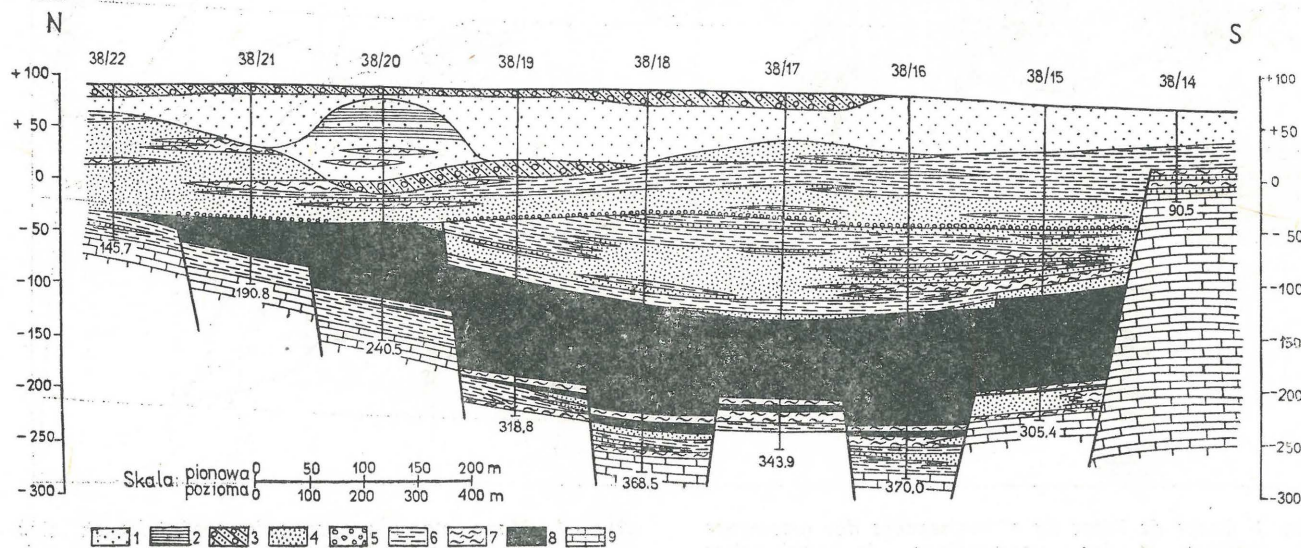


Fig. 3. Section transversale par le gisement „Bełchatów”, champ de Szczerców.

1 — sables, 2 — boues lacustres glaciaires, 3 — alluvions glaciaires, 4 — sables fins, 5 — galets de silex et des calcaires siliceux, 7 — argiles, 8 — lignite, 9 — calcaires et marles.

Ryc. 3. Przekrój geologiczny poprzeczny przez złożę węgla brunatnego „Bełchatów”, pole Szczerców.

1 — piaski, 2 — mułki zastoiskowe, 3 — gliny zwałowe, 4 — piaski drobnoziarniste, 5 — otoczaki krzemieni i wapieni skrzemiankowanych, 7 — ropy, 8 — węgiel brunatny, 9 — wapieni i margle wapienne.

groupes, minces en général, est économiquement improfitable.

Les réserves de tous les gisements exploités, non-exploités (cat. C₂, C₁ et B) et pronostiques (cat. D₁) ne concernent que les groupes I et II des assises. Tous les autres groupes des lignites, notamment IV, V, VI et VII, de l'âge allant de l'Oligocène supérieur jusqu'au Paléocène moyen, n'ont pas d'intérêt économique, car sont trop peu puissants, reposent, à des profondeurs trop grandes et ont des paramètres géologiques et minières qui les font exclure de tout traitement industriel. Il faut donc les classer dans la catégorie E.

LES TYPES MORPHOLOGIQUES DES GISEMENTS DES LIGNITES POLONAIS

La morphologie des gisements des lignites varie en fonction des conditions de leurs origines et des déformations ultérieures. On distingue en principe deux groupes morphologiques de gisements: tabulaires, constituant des couches d'épaisseurs souvent variables et occupant de vastes terrains, et lenticulaires, généralement de petites dimensions et limités par des accidents morphologiques où s'accumulaient des substances phytogènes. A part ceci on distingue des gisements déformés et non-déformés dynamiquement. Dans les deux cas on peut avoir affaire à des fac-

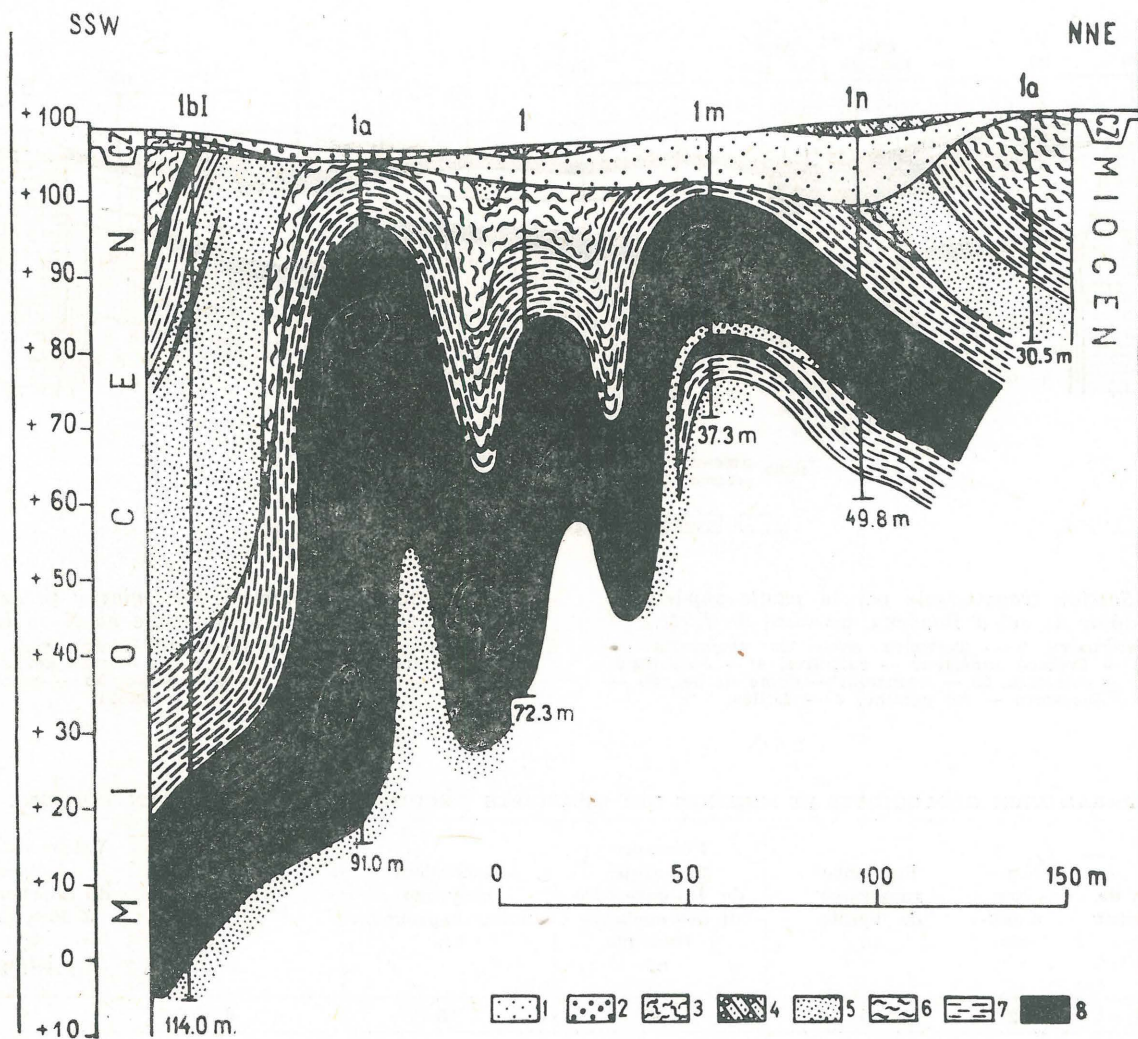


Fig. 4. Section transversale par le gisement „Sieniawa”.

1 — sables, 2 — gravier, 3 — alluvions, 4 — alluvions glaciaires, 5 — sables fins, 6 — argiles, 7 — boues, 8 — lignite.

Ryc. 4. Poprzeczny przekrój geologiczny przez złożę węgla brunatnego „Sieniawa”.

1 — piaski, 2 — żwiry, 3 — gliny, 4 — gliny zwałowe, 5 — piaski drobnoziarniste, 6 — ropy, 7 — mułki, 8 — węgiel brunatny.

teurs endo- et exogènes. Les premiers sont provoqués par la tectonique, les seconds — par la glactectonique. Ces déformations sont postsédimentaires, mais parfois avaient lieu au cours de la sédimentation, par exemple dans les grabens. Ajoutons enfin que les formes morphologiques des gisements de lignites ont été parfois modelées par des facteurs érosifs, qui ont été responsables de la formation des gisements résiduels.

Dans l'état actuel des connaissances on peut admettre que tous les gisements de lignites sont de nature autochtone. On n'a pas pu, jusqu'à présent, signaler la présence de gisements allochtones typiques, bien que les phénomènes d'allochtonie, liés aux mouvements des eaux et du transport de la substance organique, avaient dû avoir souvent lieu.

D'après E. Ciuk (5) on peut distinguer parmi les gisements polonais les types morphologiques suivants, indépendamment de leur genèse et forme: 1) tabulaires (fig. 2), 2) lenticulaires, 3) résiduels, 4) sur les dômes de sel (fig. 5), 5) tectoniques (dans les grabens, fig. 3), et 6) glactectoniques (fig. 4).

Les gisements tabulaires sont concentrés surtout dans le sud-ouest de la Pologne (Legnica, Ścinawa, Mosty, Gubin, Cybinka), dans le reste du pays dominent les gisements lenticulaires (Konin, Adamów, Oczkowice), y compris les gisements résiduels (Kramsk,

Ochle). Les gisements liés aux dômes de sel se groupent sur les dépressions morphologiques de ces dômes. Comme exemple nommons ici Rogoźno, Lubin et Łanięta. Nombreux sont les lignites liés eux grabens; ce sont souvent des gisements riches en charbon et fort productifs. Le plus célèbre d'entre eux est Bełchatów, on peut y citer aussi les gisements du graben de Posnanie (Szamotuły, Naramowice, Mosina, Czempin, Krzywina, Gostyń), Złoczew, Górna — Rawicz — Skoroszowice, Nakla et autres. Il faudrait mentionner aussi le grand gisement de Turów. Enfin, parmi les gisements glactectoniques, qui doivent leur formation à l'action de la calotte glaciaire, nous mentionnerons les noms de Sieniawa (dans la région de Rzepin — Swiebodzin), Żary et Mużakowo aux alentours de Wrocław, et autres.

LES CRITERES ÉCONOMIQUES DE LA VALEUR PRATIQUE DES GISEMENTS DE LIGNITES

Les paramètres géologiques et miniers du lignite, permettant l'aménagement et l'utilisation industrielle du gisement (par exploitation à ciel ouvert) sont définis par des critères suivants, en rigueur depuis août 1978:

1. Puissance minimum de l'assise — 3 m.

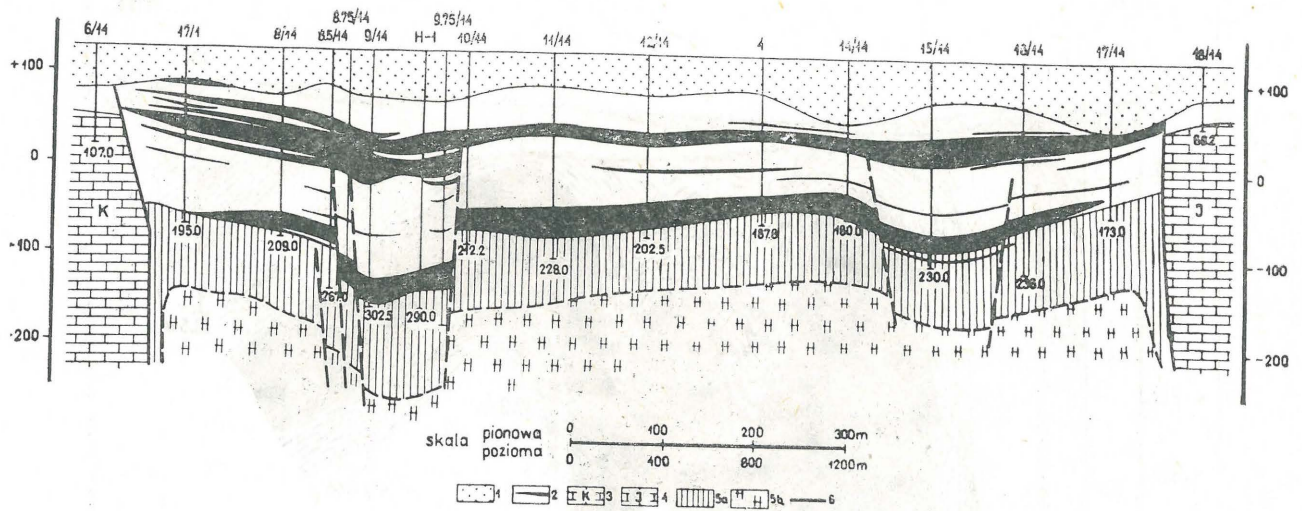


Fig. 5. Section transversale par la partie supérieure du dôme de sel à Rogoźno, au nord de Łódź.

1 — Quaternaire, 2 — Tertiaire avec les gisements de lignite, 3 — Crétacé supérieur — calcaires, 4 — Jurassique supérieur — calcaires, 5a — Zechstein — dôme de sel, 5b — Zechstein — sel gemme, 6 — failles.

Ryc. 5. Poprzeczny przekrój geologiczny przez górną część wysadu solnego w Rogoźnie na N od Łodzi.

1 — czwartorzęd, 2 — trzeciorzęd z pokładami węgla brunatnego, 3 — kreda górna — wapień, 4 — jura górna — wapień, 5a — cechsztyń — czapa gipsowa, 5b — cechsztyń — sól kamienna, 6 — uskoki.

Table II
PARAMÈTRES GEOLOGIQUES ET MINIÈRES DES GISEMENTS DOCUMENTES DE LIGNITE EN POLOGNE

Nom de gisement	Nombre d'assises	Puissance sumarique de lignite m	Puissance sumarique de la couverture et des enchevêtrements m	Profondeur moyenne du mur du gisement m	Indicateur géologique W : Z	Valeur calorique moyenne du charbon brut à 50% de l'eau Q_f^r kJ/kg
1	2	3	4	5	6	7
Turów	2-3	52,0	137,0	189,0	2,6 : 1	8587-10036
Konin	1	8,0	46,0	54,0	5,1 : 1	9148
Adamów	1	6,5	42,0	48,5	6,5 : 1	8767
Bogdanów	1	7,0	33,6	40,6	4,8 : 1	8775
Władysławów	1	8,3	20,2	28,5	2,4 : 1	7113
Gubin	2	10,8	69,0	79,8	6,3 : 1	9341
Legnica	3	19,8-23,0	139,6-186,1	160,6-209,7	6,7 : 1-7,3 : 1	9106-9868
Ścinawa	2	31,4	192,0	213,4	8,9 : 1	10006
Rogoźno	2	35,9	155,0	190,0	4,3 : 1	9043-10408
Mosty	2	9,3	60,0-120,0	69,3-129,3	7,8 : 1-10,0 : 1	9211
Cybinka	2	7,7-16,5	63,8-93,5	71,1-110,0	5,6 : 1-10,0 : 1	9131-9571
Trzcianka	1	4,7	36,7	41,4	8,1 : 1	7653
Sieniawa*	1	3,0-20,0			2,0 : 1-10,0 : 1	9420
Babina*	1	8,9	131,0	140,0	18,7 : 1	9332
Krzywin	2-4	33,0	216,6	249,6	7,1 : 1	9383
Czempin	2-4	38,2	218,4	256,6	5,9 : 1	9923
Bełchatów	1	54,4-55,3	129,1-141,6	184,4-196,0	3,2 : 1-3,4 : 1	8420-9039
+ Szczerców						
Lubstów	1-2	20,8	47,2	68,0	2,37 : 1	9663

* Gisement déformés glaciectoniquement (Babina = champ de Żarki)

2. Puissance minimum des intercalations stériles, susceptibles d'être séparées au cours de l'exploitation — 1,5 m.

3. Profondeur maximum du mur de lignite exploitable à ciel ouvert — 350 m.

4. Rapport maximum de la puissance de la couche de recouvrement à la puissance des gisements — 12 : 1.

5. Valeur calorique minimum moyenne Q_f^r pour le charbon contenant 50% de l'eau pour les gisements exploités — 6699 kJ/kg/1600 kcal/kg; pour les gisements non-exploités — 6200 kJ/kg/1500 kcal/kg.

6. Quantité maximum de cendres (Ad) dans le charbon déshydraté — 40%.

7. Teneur maximum moyenne en alcalis ($Na_2O + K_2O$) dans le charbon déshydraté — 0,5%.

8. Grandeur minimum des réserves économiques de lignite pour l'industrie énergétique devrait dépasser 75 mln Mg; dans les cas économiquement motivés on admet l'utilisation d'un gisement aux réserves moindres que 75 mln Mg, s'il se trouve dans la proximité de l'entreprise à construire.

9. Pour les charbons énergétiques, la quantité maximum des cendres A^d dans le charbon déshydraté

PARAMÈTRES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES DES GISEMENTS DE LIGNITE EN POLOGNE AUX RESERVES PROGNOSTIQUES

Gisement	Profondeur du mur du gisement m (en moyenne)	Puissance sumarique de la couverture et des enchevêtrements (en moyenne)	Puissance sumarique d'assises à lignite m (en moyenne)	Coefficient moyen N : M	Moyenne Q_f^d kJ/kg	En moyenne Ad %
Mosina	231,8	199,5	36,3	5,4 : 1	9198	18,67
Gostyń	258,4	224,3	34,1	6,6 : 1	9881	10,54
Złoczew	232,0	205,0	27,0	7,5 : 1	9504	16,00
Szamotuły	181,0	158,0	23,0	7,2 : 1	10161	12,00
Krosno Odrz.	107,0	93,0	14,0	6,7 : 1	9261	18,40
Odra	241,0	212,0	29,0	7,8 : 1	9755	14,50
Naramowice	211,0	182,0	29,0	6,3 : 1	9546	12,30
Ruja	146,9	125,3	21,6	5,8 : 1	12027	13,13
Sieniawa* (selles en réserve)	3,0—20,0			2,0—10,0 : 1	9420	15,00
Cybinka	78,7	70,5	8,2	9,0 : 1	9965	10,80
Nakło	147,8	128,3	19,5	6,6 : 1	79,75	24,22
Poniec-Krobica	204,3	131,4	14,7	9,2 : 1	9190	18,77

* Gisement déformés glactectoniquement.

— 40%; la valeur calorique minimum Q_f^d du charbon contenant 50% de l'eau — même valeur.

10. Pour les charbons à briquets — quantité maximum des cendres A^d dans le carbon déshydraté — 15%; valeur calorique minimum dans le charbon brut (50% de l'eau) $Q_f^d = 8374$ kJ/kg/2000 kcal/kg.

11. Pour les charbons carbonisés à basse température, la teneur minimum du goudron de houille T_k^d dans le charbon déshydraté — 12%.

12. Pour les charbons à extraction, la teneur minimum en bitumineuses B^d dans le charbon déshydraté — 12%.

En outre, les lignites (dans l'état déshydraté également) ne devrait pas contenir d'alcalis ($Na_2 + K_2O$) dans les quantités dépassant 0,5%; dans le cas contraire on les qualifie parami les charbons salinisés. Les charbons salinisés apparaissent dans le gisement de Rogoźno (dans sa partie inférieure) et partiellement à Turów (partie inférieure également). Les gisements des lignites ne répondant pas aux critères énumérés sont classés inexploitable, ce qui signifie soit qu'ils ne peuvent pas être exploités à ciel ouvert (point 1—7) soit qu'ils sont de qualité médiocre (points 8—12).

LES RÉGIONS AUX GISEMENTS RECONNUS

Dans la période des 32 dernières années on a pu documenter en Pologne 18 gisements de lignite, aux réserves totales, reconnues en catégories B—C₂, d'environ 10,4 mld Mg. Ils sont concentrés dans le sud-ouest et le centre du pays. Sept d'entre eux ont été déjà mis en valeur, notamment à Turów, Konin, Adamów, Bogdałów, Władysławów, Bełchatów et Lubstów (en construction). Les réserves totales reconnues en catégorie B—C₂ des gisements mis en valeur atteignent 3,3 mld de tones. Parmi les 11 gisements non-exploités et reconnus également en catégorie B—C₂ (surtout C₂), aux réserves totales de 6,7 mld de tonnes on peut citer Gubin, Cybinka, Mosty, Gabina, Czempin et Krzywín (l'ouest du pays), Rogoźno dans le centre, et Trzcianka et Sieniawa dans le nord-ouest de la Pologne. Les paramètres géologiques et minières principaux de ces gisements sont groupés dans le tableau II.

Les gisements mentionnés plus haut sont d'une importance capitale pour le développement de l'industrie minière et l'énergétique. On peut ajouter à ce tableau les 20 petits gisements reconnus dans le sud-ouest du pays, aux réserves de 0,3 mld Mg, qui n'ayant pas d'importance primordiale peuvent pour autant contribuer dans l'avenir aux besoins locaux.

PERSPECTIVES DES RÉSERVES EN POLOGNE

Les travaux menés dans les terrains tertiaires, et qui portaient sur la stratigraphie, géologie, paléogéographie, litologie et la teneur en charbon de divers sous-étages de cette formation, ont révélé que les perspectives de la région du sud-ouest de la Pologne étaient plus intéressantes que celles du nord-est (fig. 1). Aussi, les travaux géologiques et de prospection se concentraient sur ces régions les plus prometteuses. On a, jusqu'à présent, examiné 40—45% du Miocène continental à lignite, ce qui a permis dans les années 1945—1979, et surtout dans la dernière décennie, de découvrir, outre les gisements mentionnés plus haut, encore 50 nouveaux gisements de lignites, aux réserves probables estimées à 7,7 mld Mg. Parmi ces gisements il y en a 12 qui sont importants, aux réserves dépassant 100 mln Mg chacun (tab. III); le reste étant constitué de gisements petits et très petits.

Les gisements reconnus et prouvés des lignites (tab. II), avec des gisements probables (tab. III) constituent, à côté de la houille, la base de l'industrie énergétique de la Pologne. Il reste encore quelque 55—60% de la superficie du Miocène où la prospection et ses effets sont encore à attendre. Cela concerne les régions septentrionales et orientales du pays. Les travaux de reconnaissance y sont à peine entamés et les chances de grosses découvertes beaucoup moindres, bien que non à exclure complètement. La concentration des travaux de base et de prospection y est prévue pour les années 1980—85 et plus tard.

STRESZCZENIE

Polskie węgle brunatne, należące do utworów terygeniczných, są związane z formacją limniczną, w mniejszym znacznie stopniu z paraliczną. Złoża tej kopaliny zlokalizowane są w osadach należących do ery mezozoicznej, głównie zaś do kenozoicznej. Pierwsze z nich, tworzące złoża drobne o cienkich pokładach i soczewkach, nie mają gospodarczego znaczenia. Natomiast złoża trzeciorzędowe, a w tym głównie miocenijskie, stanowią podstawową bazę zasobową, która jest obok węgla kamiennego główną podstawą rozwoju górnictwa węglowego i energetyki na nim opartej.

Węglonośne utwory trzeciorzędowe należą do dwóch, dobrze wykształconych jednostek geologicznych — do basenu północno-zachodnio-europejskiego, obejmującego obszar Niżu Polskiego oraz do geosyn-

klinalnego obszaru Tetydy i Paratetydy, obejmującego zapadlisko przedkarpackie i Karpaty.

Profil stratygraficzny osadów trzeciorzędowych Polski obejmuje utwory od paleocenu dolnego po pliocen górny włącznie. W obrębie tego profilu występuje na Niżu Polskim dziewięć horyzontów węglonośnych, z których głównie dwa — I środkowopolski w miocenie górnym i II ścinawski w miocenie środkowym, są najbardziej węglorasobne.

Wśród polskich złóż węgla brunatnych wyróżniamy kilka morfologicznych typów, związanych zarówno z warunkami ich powstania, jak i z późniejszymi procesami, przekształcającymi ich pierwotne formy. Są to głównie złoża pokładowe i soczewowe, ale wśród nich wyróżnia się złoża pokładowe, soczewowe, szczątkowe (reliktowe), na wysadach solnych, tektoniczne (w rowach tektonicznych) i glacictektoniczne. Najbardziej zasobne w węgiel brunatny i mające duże znaczenie gospodarcze, choć trudne do eksploatacji ze względu na znaczne głębokości występowania, są złoża typu tektonicznego. Wśród nich do największych należy między innymi złożo Bełchatów.

Geologiczno-górniczne parametry złóż węgla brunatnego, dopuszczające możliwość ich zagospodarowania i górniczego wykorzystania metodą eksploatacji odkrywkowej, są określone w Polsce kryteriami, wśród których do najważniejszych należą — minimalna miąższość węgla 3 m, maksymalna głębokość występowania spągu złoża 350 m, maksymalny współczynnik sumarycznej miąższości nadkładu i przerosłów międzywęglowych do sumarycznej miąższości bilansowych pokładów węgla 12:1, minimalne wartości opałowe węgla O_f w stanie surowym (przy 50% wilgotności) 6200 kJ/kg, maksymalna zawartość popiołu A_d w węglu bezwodnym 40%.

W okresie ostatnich 32 lat udokumentowano w Polsce około 38 złóż węgla brunatnego, z których 18 obejmuje około 10,4 mld Mg geologicznych zasobów bilansowych, rozpoznanych w kategoriach B—C₂, nadających się do eksploatacji odkrywkowej. Na 5 z nich (Turów, Konin, Adamów, Bogdałów, Władysławów) jest obecnie prowadzona eksploatacja odkrywkowa, a na 2 dalszych (Bełchatów, Lubstów) budowane są kopalnie.

Ponadto, w tymże okresie, a szczególnie w ciągu ostatnich 10—15 lat, odkryto dalszych około 50 nowych złóż węgla brunatnego, z których 12, o globalnych bilansowych zasobach 7,7 mld Mg wykazuje cechy gospodarczego wykorzystania. Stanowią one bazę zasobów prognostycznych, wymagających dalszych badań rozpoznawczych.

РЕЗЮМЕ

Польские бурные угли, принадлежащие к третичным отложениям, связаны с лимнической о'й формацией, а в меньшей степени — с паралической. Месторождения бурого угля находятся в отложениях мезозойской, а главным образом кайнозойской эры. Первые из них имеют форму небольших месторож-

дений с тонкими пластами и линзами; они не имеют промышленного значения. Третичные месторождения, прежде всего миоценовые, составляют основную базу которая — рядом с каменным углём — является основой для развития горной промышленности и связанной с ней энергетики. Угленосные третичные отложения принадлежат к двум геологическим единицам: северо-западному европейскому бассейну, охватывающему территорию Польской Низменности и к геосинклинальной территории Тетиса и Паратетиса, охватывающей Предкарпатский Прогиб и Карпаты.

Стратиграфический разрез третичных отложений включает осадки с нижнего палеоцена до верхнего плиоцена включительно. В пределах этого разреза на Польской Низменности находится девять угленосных горизонтов. Два из них самые богатые: I — центральнопольский в верхнем миоцене и II — сцинавский в среднем миоцене.

Среди польских месторождений бурого угля можно выделить несколько морфологических типов, связанных как с генезисом условий их образования, так и с поздними процессами преобразующими их первичные формы. Это главным образом пластовые и линзовые месторождения, но среди них можно выделить месторождения: пластовые, линзовые, реликтовые на соляных штоках, тектонические (в тектонических впадинах) и гляцитектонические. Самыми богатыми месторождениями, имеющими большое хозяйственное значение, но трудными для эксплуатации из-за их глубокого положения, являются тектонические месторождения.

Геологически-горные параметры месторождений бурого угля, допускающие возможность их освоения и использования методом открытой разработки, определённые в Польше критериями, среди которых основными являются: минимальная мощность угля — 3 м, максимальная глубина положения подошвы месторождения — 350 м, максимальный коэффициент суммарной мощности вскрыши и межугольных прослоек к суммарной мощности балансовых угольных пластов — 12:1, минимальная теплотворность угля Q_f в необработанном состоянии (при 50% влаги) — 6200 кДж/кг, максимальное содержание золы A_d в безводном угле — 40,0%.

За последние 32 года в Польше было удokumentировано около 38 месторождений бурого угля; 18 из них включает около 10,4 мld Mg геологических балансовых запасов разведанных в категориях B—C₂, пригодных к открытой разработке. На пяти из этих месторождений (Турув, Конин, Адамув, Богдалув, Владыславув) ведётся актуально открытая разработка, а на двух (Белхатув, Любстув) строятся шахты.

В то же время, а особенно за последние 10—15 лет, было открыто около 50 новых месторождений бурого угля; 12 из них, с валовыми балансовыми запасами 7,7 мld Mg выказывают свойства хозяйственного использования. Эти месторождения составляют базу прогностических запасов, требующих дальнейших разведочных исследований.