

Висновки

1. Підтверджена можливість вилучення антрациту товарної якості з породи териконів.
2. Розділення доцільно провести по густині 2000 кг/м³.
3. Наведена технологічна схема комплексної переробки початкової сировини для зернистої фракції (3-25) і шламу (0-3 мм).
4. При комплексній переробці сировини зольність концентрату становить 20,1 %.

Разом з тим, слід зауважити, що в даній роботі розглянуто тільки технологічний аспект проблеми. Техніко-економічне обґрунтування переробки відходів – предмет окремого розгляду і виконується для кожного окремо взятого об'єкта.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник по обогащению углей / под редакцией И.С.Благова, А.М.Коткина, Москва: Недра, 1984.
2. Технология обогащения углей. Справочное пособие / Т.Г.Фоменко, В.С.Бутовецкий, .М.Погарцева, Москва: Недра, 1985г.
3. Смирнов В.О., Білецький В.С. Проективання збагачувальних фабрик. Донецьк: Східний видавничий дім. - 2002.- 296 с.

ББК 33.3

***Володимир БІЛЕЦЬКИЙ,**
доктор технічних наук, професор
Донецького національного технічного університету*

КОРИСНІ КОПАЛИНИ І ГІРНИЧА ПРОМИСЛОВІСТЬ ПОЛЬЩІ

На початок ХХІ ст. в Польщі виявлено понад 70 різних корисних копалин. Найважливіші з них представлені в табл. 1. Серед країн ЄС Польща займає: за запасами бурого вугілля 6-е, кам'яного вугілля та срібла – 7-е, міді – 8-е, свинцю та цинку – 10-е місце [Глюкауф, №1, 2002].

Табл. 1. Запаси основних корисних копалин Польщі (1998/99)

Корисні копалини	Запаси		Вміст корисного компонента в рудах, %	Частка у світі, %
	Підтверджені	Загальні		
Барит, тис. т	1000	2000	50 (BaSO ₄)	0,3
Залізні руди, млн. т	300	800	30 (Fe)	0,2
Золото, т		30		
Калійні солі в перерахунку на K ₂ O, млн. т	10	20	10 (K ₂ O)	0,1
Мідь, тис. т	22200	36000	1,69 (Cu)	3,3
Нафта, млн. т	5,5			
Природний горючий газ, млрд. м ³	149			0,1
Свинець, тис. т	2380	3890	1,3 (Pb)	2
Срібло, т	66000	81000	50 г/т	12,1
Вугілля, млн. т	42100	144780		
Цинк, тис. т	6942	12037	3,7 (Zn)	2,5
Уран, тис. т		13,7	0,06	

Зупинимося на окремих корисних копалинах країни докладніше.

Вуглеводні. Запаси нафти в 1987 складали всього близько 2 млн. т, і внутрішні потреби країни задовольнялися в основному за рахунок імпорту. За Дани

ми 1996 р., запаси природного газу в Польщі оцінювалися в 121 млрд. куб. м. Родовища нафти і природного газу (бл. 250) знаходяться в межах Центральноєвропейського, Північно-Передкарпатського і Карпатського нафтогазоносних басейнів (НГБ). Центральноєвропейський НГБ охоплює платформні області Польщі. Переважна кількість родовищ знаходиться на Передсудетській монокліналі і в Помор'ї. Найбільш значні родовища: нафтові – Камень-Поморські, Дашево; газові – Богдай-Уцехув, Жухлюв, Вешховіце, Тархали, Равіч, Чешув, Гожіслав, Боженцін. Родовища газу в осному пов'язані з теригенними відкладами нижньої пермі і, в меншій мірі, з верхньопермськими карбонатними породами, до яких приурочені поклади майже всіх нафтових родовищ. Нафти сірчисті, густиною 850-870 кг/м³. Газу переважно метанові, часто з високим вмістом азоту і домі-

шкою гелію. Глибина залягання покладів 1-3,5 км. Північно-Передкарпатський НГБ знаходиться в Передкарпатському прогині. У зовнішній частині прогину знаходяться переважно газові родовища, поклади яких приурочені до гірських порід від девону до міоцену (міоцен – основний газonosний горизонт). Найбільш значні газові родовища: Перемишль-Яксманіце, Красне-Альбігова, Любачув, Тарнув, Каньчуга, Вигода, у Ясельсько-Кросненському нафтовому районі, а також у Балтійському морі і інш. Газу в основному метанові, з невеликим вмістом азоту. Нафтові родовища дрібні. Нафти малосірчисті, від важких до легких. Глибини залягання родовищ нафти і газу від сотень м до 1,5-2,5 км. Карпатський НГБ охоплює флішеві покривала Зовнішніх Карпат. Родовища переважно нафтові, рідше газові, нафтогазonosність пов'язана з крейдо-палеогеновим флішем. Нафти переважно легкі, малосірчисті. Родовища багатопластові, складної будови, залягають на глибині від сотень м до 3,5 км (Ванькова, Потік, Харкльова-Погожина і інш.).

Вугілля. У кінці 1980-х років запаси вугілля в Польщі оцінювалися приблизно в 40 млрд. т; у 1996 – в 65 млрд. т. Основні родовища кам'яного вугілля в Польщі знаходяться в Сілезії, а також в Валбжійському і Люблінському басейнах. Станом на 2000 р. у країні є 112 родовища вугілля з ресурсами 61500 млн. т [World Coal. - 2001. - 10, № 11. - Р. 27-31]. Серед енергетичних ресурсів найбільше значення має кам'яне вугілля (ресурси 64,9 млрд. т на глибині до 1000 м, 1999). Запаси кам'яного вугілля на 2001 р.: балансові – 16 млрд т (у 1990 р – бл. 30 млрд т), промислові – 7,5 млрд т, видобувні – 5 млрд т (за Є.Кіцкі, 2002). Родовища кам'яного вугілля знаходяться в Верхньосілезькому кам'яновугільному басейні (на півдні), Нижньосілезькому вугільному басейні (на південному заході) і Люблінському вугільному басейні (на південному сході). З розвіданих запасів кам'яного вугілля близько 67% складає енергетичне, інші – коксівне вугілля. Вугільні пласти залягають у відкладах верхнього карбону. Потужність вугленосної товщі Верхньосілезького басейну 6,0-2,5 км. Розвідано декілька сотень пластів вугілля, найбільш потужні з них до 20 м. На заході вугільна товща зім'ята в дисгармонійні, а в іншій частині басейну в пологій складки, ускладнені численними скидами і зсувами. Потужність вуглено-

сної товщі Нижньосілезького басейну понад 1,5 км. Вона містить декілька десятків пластів вугілля, переважають пласти потужністю 1,2-1,5 м, близько 50% коксівного вугілля. Умови залягання складні. Потужність вугленосної товщі Люблінського басейну близько 0,7 км. Вона містить 90 пластів, переважно потужністю 0,9-1,3 м. Вугілля в основному енергетичне. Залягання вугільних пластів спокійне. Покрівля вугленосної товщі на глиб. 450-750 м.

У Верхній Сілезії, крім кам'яного вугілля, є також метан (понад 90 км³).

Буре вугілля поширене на всій території Польщі. Воно приурочене до відкладів нижньої юри, верхньої крейди, палеогену і неогену. Прогнозні ресурси бурого вугілля близько 42 млрд т, підтверджені запаси 14 млрд т. (1999). Основні поклади мають переважно міоценовий вік і представлені м'яким бурим вугіллям. Найбільше родовищ (понад 30) в центральній і західній частинах країни. Головні з них – Адамув, Конін, Белхатув, Турув, Легніца, Гшцянка і інші. У розрізі є декілька субгоризонтальних пластів потужністю до 12-15 м, що залягають на глибині до 460 м.

Залізняк зустрічається в родовищах магматичного і осадового походження. До перших належить родовище Кшемьянка, пов'язане з анортозитами протерозойського кристалічного фундаменту в межах Мазурсько-Сувалковського підняття. Руди ільменіт-магнетитового складу, з середнім вмістом Fe 27%; присутні також титан і ванадій. Осадові родовища залізняку відомі в Судетах (Ковари), на Краківсько-Сілезькій монокліналі (Ченстоховський р-н), на околиці Свентокшиських гір (Коньске) і в Помор'ї (Лобез). Руди сидеритового складу пов'язані з відкладами нижньої і середньої юри; середній вміст Fe бл. 30%, є домішки фосфору і сірки. У 1962 році в околиці Сувалок відкрито дуже багаті (за оцінками – 1 млрд. т) поклади магнетиту з домішками титану і ванадію.

Мідь. Польща має найбільші в Європі підтверджені і загальні запаси міді (1999). Осадові родовища мідних руд, одні з найбільших в світі, знаходяться в межах Передсудетської монокліналі і приурочені до відкладів цехштейну. Мідні мергелі і сланці залягають у болеславницько-злоторийській мульдї, а також між Лубіном і Глоговом (Легніцько-Глоговський мідний район).

Руди представлені мідноносними сланцями, пісковиками і мінералізованими міддю вапняками та доломітами (карбонатна руда). Середня потужність мідноносних осадов 2 м, вміст Cu 0,8-2,5%. Головні рудні мінерали – халькозин, борніт і халькопїрит. Руди містять також домішки срібла, свинцю, нікелю, кобальту, ванадію, золота, платини, кадмію, рутенію і інш. елементів. Рудні тіла простежені на глибину 800-1800 м. Родовища Північно-Судетської мульди пов'язані з осадово-вулканогенними породами. Вміст Cu в них 0,5-0,8%, середня потужність рудоносних пластів 0,5 м.

Нікель. Родовище нікелевих руд Шкляри відоме в Нижній Сілезії. Силікатно-нікелеві руди пов'язані з корою вивітрювання серпентинітів палеозою, потужністю до 8 м. Середній вміст Ni 0,7%, Fe 10-15%, Co 0,04%. Крім цього, є поклади руд нікелю у Зомбковіці Сілезькій.

Поліметали. Запаси свинцевих і цинкових руд в Польщі значні. За підтвердженими запасами свинцю Польща посідає 1-е місце в Західній Європі (1999), а цинку – 2-е місце (після Ірландії, 1999). Поліметалічні родовища виявлені на півдні країни, і у Верхній Сілезії, де вони приурочені до доломіту середнього триасу. Головні з них – Битом, Поможани, Тшебьонка, Олькуш, Заверце. Поклади жильні, лінзові і пластові. Є також штоко- і трубоподібні поклади потужністю до 40 м. Руди переважно сульфідні (складені сфалеритом і галенітом); на невеликих глибинах, в зоні окиснення зустрічаються галмейні руди. Вміст Pb 1,2-1,5%, Zn 5-6%; попутні компоненти – срібло, талій, мідь, арсен, молібден, кадмій. Генезис рудних тіл спірний. Глибина залягання 20-250 м. Руди цинку і олова знаходяться також в околицях Олькуша, Болеславля, Хжанова і Зав'єрця.

Срібло. За підтвердженими і загальними запасами срібла Польща займає 1-е місце в Європі (1999). У Польщі 67% підтверджених запасів срібла зосереджено в рудах мідних родовищ Любін (15.4 тис. т), Рудна (15 тис. т), Полковіце-Серошовіце (13.7 тис.т) Легніце-Глогувського рудного району. Руди характеризуються високою якістю. Середній вміст срібла в них коливаються від 34 до 73 г/т. Із цих родовищ в Польщі добувається до 98% срібла. Інші запаси пов'язані з свинцево-цинковими рудами з низькими вмістами срібла.

Калійні солі супроводять поклади кам'яної солі цехштейну. Найбільші поклади полігаліту виявлені на півночі, в р-ні Пуцької затоки (Хлапово, Мєрошино, Сважево), де полігаліт утворює лінзи потужністю 6-75 м на глиб. 30-225 м. вміст K_2O 7-13%. Поклади полігаліту є над Гданською бухтою.

Гірничохімічна сировина. В цій царині основну роль відіграють сірка (її поклади оцінюються на 629 млн т) і кам'яна сіль (80 млрд т). Родовища самородної сірки, відкриті у 1953, належать до числа найбільших в світі і розташовані в північній частині Передкарпатського прогину. Головне з них – Тарнобжег (Пясечно, Махів, Єзірко). Родовища пластового типу (Гжібув, Рудники, Барану, Махув і інш.) пов'язані з гіпсом і ангідритами міоцену, в яких вони заповнюють каверни і тріщини. Потужність сірковмісних пластів від декількох м до перших десятків м. Середній вміст S у породі 25%, глибина покладів від 20 до 350 м. Виявлені родовища сірки також біля Лубачева (Горинець, Башня).

Кам'яна сіль знаходиться на Підкарпатті (Бохня, Велічка, Ленжковіце, Седлець) та у вигляді соляних стовпів у північносхідній Великопольщі, а також на Куявії (Іновроцлав, Гура, Клодава, Ізбіца, Рогізно, Могільно). Родовища кам'яної солі є складовою частиною комплексу порід цехштейна в платформній частині країни (Дамаслабек, Ізбіца, Любень, Ланіта і інш.) і середнього міоцену в Передкарпатському прогині (Ленжковіце, Войніч і інш.). Характерне утворення соляних куполів. Найбільші родовища пермських солей – Клодава, Гура, Іновроцлав, Могільно (є включення лінз калієво-магнієвих солей), міоценових – Велічка, Бохня.

Фосфорити. Родовища фосфоритів (Рейон-Ілжа і інш.) розташовані в північному обрамленні Свєнтокшиських гір. Фосфорит утворює конкреції (17-28% від маси гірських порід) в пісках і мергелях нижньої крейди. Продуктивний горизонт має потужність до 25 м. Глибина залягання пластів від декількох десятків до 300 м.

Польща має численні родовища *нерудних будівельних матеріалів*, що включають близько 30 видів мінеральної сировини. Серед них найбільше значення мають граніти кам'яновугільної доби і докембрійські мармури Нижньої Сілезії, облицювальні пісковики верхньої крейди в окрузі Нова-Руда і верхньої юри на схилах Свєнтокшиських гір, вапняки для цементної і хімічної промисловості,

пов'язані з відкладами девону і юри в Свентокшиських горах, девону і тріасу в Сілезько-Краківському р-ні, облицювальні вапняки палеогену-неогену та інш. Багаті поклади нерудних будівельних матеріалів залягають у Судетах і на Судетському Передгір'ї (граніти, сієніти, габро, порфіри, мелафіри, діабаз, базальти, кварцові сланці, мармури, пісковики), на краю Свентокшиських гір (пісковики, вапняки), на Любельській височині і в околиці Хелма (мергелі і крейдові вапняки), у Нідзіанській мульдї (гіпси), на Куявії і Краківсько-Ченстоховській височині (вапняки). На всій території Польщі є піски, глини, гравій та ілювії.

Крім того, на території Польщі виявлені численні поклади торфу, жильні родовища бариту (околиці Валбжиха), гіпсу (Джишлав, Ніда), дорогоцінних і виробних каменів (Янтар, Пагурки-Зах, Йорданув) і інші.

Польща має багаті ресурси геотермальних вод. Найбільші з них знаходяться між Коніном і Лодзю, Познанню і Пілою, в околиці Щецина і на Підхаллі. У Пижицях (Західнопоморське воєводство) діє перша у Польщі геотермічна теплоцентраль (стала до ладу у 1996 році). Є численні лікувальні мінеральні джерела з хлоридними водами, вуглеводневими і сірковими водами (передусім, у Судетах і Бескидах).

Історія освоєння мінеральних ресурсів

Використання каменя на території сучасної Польщі для виготовлення знарядь сходить до епохи мустьє (бл. 100 тис. років тому). Кам'яні знаряддя продовжували виготовляти в подальші епохи пізнього палеоліту (40-10 тис. років тому), а потім і в епоху мезоліту (бл. 10-5 тис. до н.е.). Гірничі справи на території Польщі зароджуються в неоліті (8-3-є тис. до н.е.), коли почалися розробки родовищ кременя у Свентокшиських горах, в межиріччі Вісли і Піліци. У Свентокшиських горах відомо 12 великих родовищ кременя, що експлуатувалися в старовині: Оронвско і Томашув, поблизу Радома, Полянє, поблизу Кельце, Ожарув і Свецехув-Лясек, поблизу Сандомежа. Великі виробки знайдені на родовищі Кшемьонкі. Древні шахти закладалися в пластах кременя до глибини 9-11 (іноді до 30 м) м. Кремнієві розробки велися аж до середньовіччя. З 9-8 ст. до н.е. добували залізну руду в Свентокшиських горах і на північ від Бескид. Руди перероблялися в примітивних плавильних печах (димарках), численні залишки яких виявлені в р-ні Лисогур. Кам'яну сіль в районі м. Велічка почали системно видобувати 700 років тому. З XI ст. експлуатуються родовища залізних руд в Конецько-

Стараховіцкому районі, а з XII ст. – у Верхній Сілезії і свинцево-цинкових руд в Сілезько-Краківському р-ні. Розробка останніх велася з метою вилучення з них срібла. Золото добували при збагаченні арсенових руд родовищ Злоти-Сток (Нижня Сілезія) і при розробці золотоносних пісків в околицях Злоторії і Легніци. З XIII ст. починають розроблятися родовища кам'яної солі в р-ні м. Бохня, з XIV – родовища залізних руд поблизу м. Клобуцка, родовища кам'яного вугілля, XV – родовища залізних руд в Нижній Сілезії, мідних руд в Свентокшиських горах, сірки в Передкарпатті. Найдавніша вугільна ш. “Мурцкій” у Верхній Сілезії побудована в 1740 р. Починаючи з 70-х рр. XIX ст. і аж до початку 1-ї світової війни 1914-18 рр. видобуток вугілля подвоювався приблизно кожні 10 років. З початку XIX ст. в Польщі ведеться промислова розробка родовищ нерудних будівельних матеріалів. Промисловий видобуток нафти в Карпатах на території Польщі почато в 1854 р. поблизу Кросно. З 1867 р. ведеться промисловий видобуток бариту в Богушувє. У 1871 р. відкрито родовище кам'яної солі в Іновроцлаві, у 1911 р. – у Вапно, в 1937-39 рр. – на родовищі Ізбіца-Клодава. Природний газ добувається в Польщі з 1921 р. У ці ж роки почали розроблятися родовища бурого вугілля. В середині XX ст. в Польщі добували нафту, кам'яне вугілля, руди заліза, цинку і свинцю, кам'яну сіль, фосфорити, а також нерудні будівельні матеріали. Після 2-ї світової війни 1939-45 рр. в широкому масштабі проводилися геологічно-пошукові роботи. Були відкриті Люблінський вугільний басейн, родовища бурого вугілля і природного газу, великі поклади мідних руд і сірки, родовища свинцево-цинкових, магнетит-ільменітових руд, кам'яної і калійних солей, поклади бариту і інш.

Гірнична промисловість сучасної Польщі

Гірництво займає важливе місце в економіці країни. В кінці XX ст. з видобутку кам'яного і бурого вугілля, мідної руди, сірки, кам'яної солі, а також ряду інш. корисних копалин Польща займала одне з провідних місць в світі (див. табл. 2, 3 і 4). Загалом добувається близько 400 млн т сировини, з цієї кількості 40% становить кам'яне вугілля, 35% пісок і гравій, а також буре вугілля і вапняк. Частка гірничої промисловості у ВВП складає 2,3 % (на 1998-99 рр.). В ній зайнято 271600 чол. На початку XXI ст. простежується тенденція до загального зменшення ви-

добутку мінеральної сировини в Польщі. Виняток складають (2001 до 2000): нафта (+16.3%), мідна руда (+6%), срібло (+4%) і природний газ (+4.2%). Загалом збут мінеральної сировини у 2001/2000 зменшився на 4.9%. При цьому, однак, частка гірничодобувної галузі в індустріальному збуті загалом залишилася стабільною – на рівні 5.6%.

Таблиця 2. – Гірнична промисловість Польщі у 1999 р., частка та її місце у світі

Корисна копалина або продукт	Видобуток (виробництво)	Частка у світі, %	Місце у світі
Кам'яне вугілля	116,0 млн.т.	3,3	7
Буре вугілля	62,8 млн.т.	6,9	4
Рафінована мідь	441,0 тис.т.	3,2	9
Цинк	173,0 тис.т.	2,3	18
Олово	64,3 тис.т.	-	-
Сірка самородна	1,4 млн.т.	2,7	8
Кам'яна сіль	4,0 млн.т.	-	-

Таблиця 3. Видобуток руди та виплавка металів у 1999 р. у Польщі

Мінеральна сировина та металопродукція	Обсяг, тис. т
Сира сталь	8770
Феромарганець	65
Ферохром	4
Алюміній	47
Свинець/видобуток	61
Свинець/виплавка	70
Цинк/видобуток	153
Цинк/виплавка	178
Мідь/видобуток	461
Мідь/рафінована	470
Золото, кг	409
Срібло, кг	1096

Таблиця 4. – Динаміка видобутку основних мінералів і виробництва металів в Польщі, тис.т*

Мінерали і метали	1999	2000	2001
Кам'яне вугілля	112 000	103 172	103 897
Буре вугілля	60 800	59 460	59 541
Нафта	425	653	759
Природний газ (млн.м.куб.)	4 741	4 952	5 175
Чавунні болванки	5 233	6 492	5 440
Прокат (сталь)	6 917	7 700	6 680
Сира сталь	8 848	10 504	8 814
Свинцево-цинкова руда	5 088	4 500	4 600
Свинець (рафінований)	64,0	45,4	47,5
Цинк	177	161	164
- в т.ч. електролітичний цинк	66,5	н/д	н/д
Алюміній	46,5	46,9	44,72
Мідна руда	28 388	28 503	30 227
Мідь (концентрат)	Н/д	1 755	1 834
Мідь (рафінована)	496	518	529
- в т.ч. електролітична мідь	470	486	498
Срібло (т)	1 096	1 144	1 190
Сірка (100%)	1 247	1 480	1 066
Сіль (всі види)	4 212	4 307	4 000
- в т.ч. кам'яна сіль	923	849	786
- сіль випарена	725	735	730
Цемент	15 555	15 046	11 918

* Mining Annual Review 2002

Нафта. Основні р-ни нафтовидобутку – Карпати, Передкарпаття і Польська низовина виснажені. При їх експлуатації використовуються вторинні і третинні методи (закачування газу, використання поверхнево-активних речовин, полімерне і контурне заводнення, внутрішньопластове горіння). Оскільки поклади нафти (14 млн т на 1999) невеликі, то вони не відіграють значної ролі у господарстві країни. Найбільші поклади нафти

знаходяться на дні Балтійського моря (близько 70 км на північ від Розевії). Крім цього, експлуатуються невеликі поклади у Кросненсько-Ясельському нафтовому районі, Щецинському побережжі (Камень Поморські, Висока Каменська), Кошалінському (Карліно), у західній частині Великопольщі. Ведуться інтенсивні пошуки нових покладів (особливо у Балтійському морі). У цих пошуках беруть участь також зарубіжні підприємства.

У 1981 р. Польща імпортувала з СРСР близько 17,4 млн. т нафти і нафтопродуктів. У 1996 р., внаслідок об'єднання семи державних нафтопереробних заводів і мережі автозаправних станцій, була створена компанія «Нафта польська». Деякі нафтопереробні заводи частково приватизовані; бл. 30% їх акцій продано іноземним інвесторам. У нафтовому секторі Польщі спостерігається тенденція до залучення іноземного капіталу. Фірми з іноземним капіталом мають на 2001 р. в країні вже 120 нафтогазових концесій. Основні з них – Apache Corporation, FX Energy Inc., Техасо.

Природний газ. Видобуток та споживання природного газу в Польщі у 1999 р. відповідно склав: 4,4 та 10,3 млрд м³. Таким чином, власний газовидобуток задовольняє 40% внутрішніх потреб. Прогноз споживання газу в Польщі на 2005 р. – 15,5 млрд куб.м. Видобуток природного газу ускладнюється високим вмістом азоту (20-30%) і сірководнів. Запаси газу на родовищах у Карпатах виснажені (до 90%). Глибина залягання прогнозних запасів 3-5 тис. м. Перспективними вважаються гірські породи кембрію зони шельфу Балтійського моря, де відкриті промислові родовища нафти. Польський газовий ринок залежить від імпорту. Відповідальна за весь газовий сектор країни акціонерна компанія Polish Oil & Gas (POGC). Польща імпортує газ з Росії (64% необхідного країні газу у 2000 р.), Нідерландів, Норвегії. Контракти з Росією Польща уклала до 2020 р. Планується будівництво газопроводу з Норвегії продуктивністю для Польщі в 5 млрд куб.м газу на рік (з 2007), а також імпорт в Польщу зрідженого природного газу з Катару, Нігерії, Норвегії і Алжиру.

Вугільна промисловість. Вугілля – основне джерело енергії для польської економіки. З видобутку вугілля Польща в 2001 р. займає 7-е місце в світі. Динаміка видобутку кам'яного вугілля (млн.т): 1990 – 148; 1994 – 134; 1998 – 117; 1999 – 112; 2000 –

110; 2001 – 102,0 млн т. (за Є.Кіцкі, Краків). У експлуатації знаходяться родовища Нижньосілезького, Верхньосілезького і Люблінського кам'яновугільних басейнів. Основне промислове значення має Верхньосілезький басейн. Нижньосілезький басейн – найбільш старий і відпрацьований, тому значення його меншає (розроблявся головним чином до 1997 р.). Люблінський басейн освоюється. У 1975 р. було почато будівництво кар'єра "Белхатув" з проектною потужністю 40 млн. т вугілля на рік. У 1986 р. в Польщі діяло 69 шахт, більшість яких знаходилася на території Верхньосілезького промислового району. Шахти високomeханізовані – понад 85% обсягу продукції добувалося в комплексно-механізованих лавах. Збагачення – в гравітаційних сепараторах, відсадочних машинах і флотацією. Реструктуризація гірничої галузі в Польщі триває з 1989 р. У 1993 р. існувала реальна загроза банкрутства галузі. В результаті реформи ліквідовано 29 шахт, понад 150 стволів, майже 3 тис. км виробок. Кількість видобувних лав зменшилася з 861 в 1989 р. до 146 в 2002 р. Видобуток з лави збільшено з 863 т/добу (1989) до 2744 т/добу (2002). Державна дотація на реформу кам'яновугільної промисловості в 1998-2000 рр. склала 4358,8 млн злотих. В результаті реструктуризації чистий фінансовий результат (неттл) кам'яновугільної промисловості з 2001 року став позитивним. У 2003-2006 рр. прогнозується подальше зменшення видобутку вугілля до 100,6 млн т. на рік. Кількість діючих лав зменшиться до 93. До 2015 р. планується побудувати тільки одну нову шахту.

Буре вугілля, що знаходиться передусім у західній і центральній Польщі, видобувається відкритим способом у Турошівському, Белхатівському, Конінському районах бурого вугілля. Намічене збільшення видобутку лігніту до 86 млн. т в 2015 р. для використання на ТЕС [Енергобизнес. - 1999. - № 34. - С. 33-34].

Найбільша в країні вугільна шахта Пяст знаходиться в місті Нови-Берун, на південь від Катовіце; видобуток вугілля в ній ведеться з 1975. Запаси бурого вугілля (лігніту), яке добувається в центральному (Малінец, Адамув) і південно-західному (Турошув, Жари) районах Польщі, оцінюються в 14 млрд. т.

Залізо і сталь. На початку ХХІ ст. виробництво заліза і сталі в Польщі мало тенденцію до зниження. У 2001 р. це зниження склало більш ніж 16%. Виробництво заліза і сталі в Польщі переважно основане на імпортній сировині, вітчизняні резерви залізної руди виснажені. Імпорт залізних руд і концентратів в першій половині 2001 р. склав 3.6 млн.т проти 3.11 млн.т за той

же період у 2000 р. (+15.8%), що у грошовому вимірі майже US\$95 млн. Імпорт залізорудної сировини здійснювався переважно з України, Бразилії і Росії. Імпорт феросплавів за перші шість місяців 2001 р. склав 55 759 т (на US\$32.8 млн.), що порівняно з US\$42 млн. за той же період 2000 р. суттєво менше (-22%) і прийшов переважно від Словенії, Франції, Норвегії і України. Імпорт Залізного металобрухту і скрапу в 2001 р. дорівнював 586 580 т на US\$55.6 млн. Виробництво чавунних болванок і феросплавів зменшилося у 2001 р. (до 2000 р.) на 16% - до 5.44 млн т. Виробництво сирової сталі теж зменшене на 16.0%, до 8.8 млн т проти 10.5 млн т у 2000 р. Виробництво сталі-прокату у 2001 р. – 6.37 млн т проти 7.47 млн т у 2000 (-14.8%). Експорт феросплавів за перше півріччя 2001 був 29 тис.т на майже US\$13.4 млн. (у 2000 р. - 49,18 тис.т на US\$28.5 млн) [Mining Annual Review 2002].

Мідь. В кінці ХХ ст. розроблялися осадові родовища Північно-Судетської мульди і Передсудетської монокліналі, що утворюють Легніцко-Глогувський міднорудний район, який складає основу сировинної бази мідної промисловості країни. Розробка родовищ цього району розпочата в 1963 р. Розробки ведуться підземним способом на глибині близько 1000 м. При збагаченні мідної руди використовують дроблення в кульових млинах, флотацію, фільтрацію, згущення. Галузь повністю задовольняє потреби народного господарства країни в міді і частково експортує цей продукт.

За оцінкою Геологічної служби США в 2000 р. (в дужках дані за 1999 р.) в Польщі видобуто 480(464) тис. т Cu в руді (9-е місце після Чилі, США, Індонезії, Австралії, Канади, Перу, Росії, Китаю), в світі за той же час видобуто 13,082 (12,6) млн. т Cu в руді. За даними [Mining Annual Review 2002] у 2000 р. вироблено 1.8 млн т мідних концентратів, 529 рафінованої міді (проти 518 тис.т в 2000 р.), 498,0 тис.т електролітичної міді (проти 486,0 тис.т в 2000 р.). Мідна руда була видобута на трьох великих підземних рудниках – Лубін (Lubin), Полковіце-Сєрошовіце (Polkowice-Sieroszowice) і Рудна (Rudna) та перероблена на мідеплавильних заводах в Легніце і Глогув.

Видобуток свинцево-цинкових руд. У 1998 р. видобуток цинку в рудах склав 173 тис.т. (2,3% світового) – 18-е місце в світі. Промислові родовища знаходяться в Сілезько-Краківському басейні. Сульфідні руди добувають на шахтах “Болеслав” (з 1953),

“Тшебьонка” (з 1962), “Поможани” (з 1968), “Ожьог-Бяли” і “Домбровка” (з 1970).

Крім того, цинкові руди і концентрати імпортують, переважно з Румунії, Гондурасу і Чилі. У першому півріччі 2001 р. імпортовано близько 55,386 тис.т цинкової руди і концентрату на US\$12.5 млн. Імпорт свинцю в першій половині 2001 р. склав 13,716 тис.т на US\$8.06 млн. (з Німеччини, Румунії і Швеції).

Експорт цинку і цинкових продуктів в першій половині 2001 р. склав 46,762 тис.т на US\$50.3 млн. (проти 44,439 тис.т, US\$53.74 в першій половині 2000 р.). Країни-імпортери польського цинку: Німеччина, Чеська Республіка і Словаччина [Mining Annual Review 2002].

Алюміній. Імпорт алюмінію і алюмінієвих продуктів за перше півріччя 2001 р. склав 143,792 тис.т на майже US\$380 млн. (проти 146,0 тис. т, US\$376 млн. за той же період 2000 р.). Експорт алюмінію за перше півріччя 2001 р. був 114,629 тис.т, що склало майже US\$262 млн [Mining Annual Review 2002].

Срібло. Експорт срібла за перше півріччя 2001 р. склав 563 т на US\$81 млн і пішов переважно до Великобританії (240 т), Німеччини (203 т) і Бельгії (90 т) [Mining Annual Review 2002].

Нікель. Імпорт нікелю в перші шість місяців 2001 р. був 1059 т на US\$8.7 млн., переважно з Росії, Німеччини і Фінляндії.

Барит добувають на родовищі в Станіславувє. У експлуатації знаходяться шахти “Богущув” і “Станіславув”.

Неметалічні індустриальні мінерали в Польщі – це переважно сірка і різні солі та 50 інших мінералів, які використовуються зокрема в будівництві, як металургійні добавки тощо.

Кам'яна сіль. Видобуток кам'яної солі повністю забезпечує потреби країни і частково екпортується. Розробка родовищ ведеться в основному свердловинним способом (методом підземного розчинення) і шахтним із застосуванням буропідривних робіт та методу підземного вилуговування. Понад 100 років в експлуатації знаходяться шахти “Іновроцлав”, “Бохня” і “Велічка”, а також нова ш. “Седлец-Мощеніца” в яких видобуток ведеться методом вилуговування, з 1964 р. працює ш. “Клодава”, де кам'яна сіль добувається сухим методом. Свердловинний метод застосовують на шахтах “Тура” (з 1968), “Барич-Ленжковіце” (з 1968), “Могільно” (з 1986).

Сірка. За виробництвом технічної сірки Польща займає одне з провідних місць у світі. У 1998 р. видобуток сірки в Польщі

склав 1,4 млн.т. (2,7% світового) – 8-е місце в світі. У 2001 – 1.07 млн т і має тенденцію до зменшення. Видобуток сірки ведеться комбінованим способом (відкритим та свердловинним) на Тарнобжегському родовищі. Крім того, діють шахти в Гжибув, Тарнобжег, Смолінце, Осек. Близько 90% всієї сірки видобувають свердловинним методом. Сірка, що добувається в кар'єрі “Махув”, збагачується флотацією. При збагаченні застосовується також фільтрація, гранулювання і масляна флотація.

Експорт сірки за перше півріччя 2001 р. склав 501 674 т на US\$18.9 млн. проти 486 233 т на US\$21.6 млн. за той же період в 2000 [Mining Annual Review 2002].

Видобуток нерудних будівельних матеріалів в кінці ХХ ст. становив близько 44% від обсягу видобутку всієї гірничодобувної промисловості в Польщі. У експлуатації знаходилися 2450 кар'єрів. Глибина розробки в пухких породах до 30 м, в міцних – до 120 м. Розробляються в основному осадові породи, частка магматичних порід становить всього 6% від видобутку. Нерудна сировина добувається головним чином в Судетах (магматичні породи) і Свентокшиських горах (карбонатні породи).

Видобуток нерудних матеріалів у Польщі в 1999 р. (тис.т): бентоніт – 2, діатоміт – 2, каолін – 70, магнезит – 38, кам. сіль – 3284. Видобуток деяких інших неметалічних та індустріальних мінералів за 2000 р.: ангідрит 284 700 т (+20.2%); вапняк 29.8 млн т (+17.8%); вапно 2.2 млн т (+3.6%); гіпс 0.99 млн т (+7.9%); доломіт 2.2 млн т (+15.1%); сланець 384 100 т (+75.1%); кремнезем і кварцові піски 2.9 млн т (+17.2%); природний будівельний пісок 21.6 млн т (0%); вогнетривкі глини 190,4 тис.т (+10.3%); інші глини 1.34 млн т (+16.4%); кварцит 76,7 тис.т (+2.9%); і кварц 52,2 тис.т [Mining Annual Review 2002].

Виробництво цементу в 2001 р. склало 11.9 млн т проти 15 млн т в 2000 (-20.8%). Експорт цементу за перше півріччя 2001 був 467 тис.т, який оцінюється в майже US\$17.5 млн., а імпорт протягом того ж періоду – 330 тис.т [Mining Annual Review 2002].