

PROGRAM ANALIZ CHEMICZNYCH PRZY DOKUMENTOWANIU ZŁÓŻ KOPALIN UŻYTECZNYCH

Poniżej podajemy dalszy ciąg programów analiz chemicznych zalecanych przez Centralny Urząd Geologii przy dokumentowaniu złóż kopalin użytecznych.

ANHYDRYT I SKAŁY ANHYDRYTOWO-GIPSOWE ORAZ GIPSOWO-ANHYDRYTOWE

(Przemysł chemiczny)

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
CaO	SiO ₂	SiO ₂	SO ₃
SO ₃	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CO ₂
H ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	+H ₂ O
	SO ₃	CaO	-H ₂ O
	H ₂ O	MgO	

Uwaga: Programy te obowiązują także przy badaniach gipsów ze złóż cechsztyńskich. Analizy chemiczne posiadają duże znaczenie przy ustalaniu jakości tych kopalin dla potrzeb przemysłu chemicznego.

BARYT

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
BaO	SiO ₂	SiO ₂	Zn
	CaO	Al ₂ O ₃	Cu
	BaO	Fe ₂ O ₃	As
	SO ₃	FeO	Sb
	F	CaO	SO ₃
	Strata prażenia	MgO	CO ₂
		BaO	F
		SrO	+H ₂ O
		Pb	-H ₂ O

Uwaga: Zawartość metali ciężkich ustala się w analizie pełnej, a niekiedy także w analizach skrótowych, gdy uprzednio stwierdzono obecność ich w mineralach. W analizach skrótowych SiO₂, CaO i F oznacza się tylko w przypadku współwystępowania z barytem kwarcu i fluorytu bądź kalcytu.

BENTONIT ORAZ INNE ZIEMIE ODBARWIAJĄCE

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
—	SiO ₂	SiO ₂	MgO
	Al ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O
	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O
	CaO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
	MgO	FeO	SO ₃
	K ₂ O	MnO	CO ₂
	Na ₂ O	CaO	+H ₂ O
	SO ₃		-H ₂ O
	Strata prażenia		

Uwaga: Analizy chemiczne przy rozpoznawaniu jakości bentonitu mają znaczenie pomocnicze. Zasadniczą ocenę uzyskuje się na podstawie określenia własności fizycznych i laboratoryjnych badań technologicznych. Analizę skrótową stosuje się bardzo rzadko.

Wszyscy zainteresowani proszeni są o nadsyłanie uwag i wniosków o programach na adres: Centralny Urząd Geologii, Dep. Geologii Gospodarczej, Warszawa, ul. Jasna 6.

CHROMIT

(Przemysł materiałów ogniotrwałych)

Analiza		
wskaźnikowa	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂
R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	Al ₂ O ₃ + TiO ₂
Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
MgO	Cr ₂ O ₃	FeO
CaO	CaO	Cr ₂ O
Strata prażenia	MgO	MnO
	Strata prażenia	CaO
		MgO
		SO ₃
		Strata prażenia

DOLOMIT

(Przemysł dolomitu palonego przemysł materiałów ogniotrwałych)

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	Na ₂ O
R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O
CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅
MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	SO ₃
Strata prażenia	MgO	FeO	CO ₂
	Mn ₂ O ₄	Mn ₂ O ₄	+H ₂ O
	Strata prażenia	CaO	-H ₂ O
		MgO	

DOLOMIT

(Przemysł szklarski i ceramiczny)

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
Fe ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	CaO
	MgO	TiO ₂	MgO
	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CO ₂
	Strata prażenia	Fe ₂ O ₃	Strata prażenia
		MnO	

Uwaga: Analizy chemiczne decydują o jakości dolomitu dla potrzeb przemysłu szklarskiego i ceramicznego. Laboratoryjnych badań technologicznych nie wykonuje się, lecz od razu przechodzi się do próby półtechnicznej, a niekiedy nawet do badań w skali przemysłowej.

DOLOMIT

(Topnik wielkopiecowy)

Analiza			
wskaźnikowa	skrótowa	pełna	
CaO	SiO ₂	SiO ₂	MgO
MgO	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CO ₂
Strata prażenia	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃
Nierozp. w 10%	CaO	FeO	P ₂ O ₅
HCl	MgO	MnO	+H ₂ O
	Strata prażenia	CaO	-H ₂ O

Uwaga: W przypadku badania dolomitu z triasu śląskiego obowiązuje oznaczenie Zn i Pb w analizie skrótowej a także kontrolne oznaczenie S, a w pełnej oznaczenie Zu, Pb i S — siarczkowa.

DOLOMIT

(balast kolejowy, otrzymywany ubocznie przy wzbogacaniu rud cynkowo-olowianych)

Analiza

Odpady dolomitowe oddzielane przy wzbogacaniu rud cynkowo-olowianych zawierają niekiedy wiele tych metali. Z tego też względu dolomit kierowany do zużytkowania jako balast kolejowy poddaje się analizie chemicznej na: Zn, Pb, S, SO₃.

Inne badania stosują się w przypadkach wyjątkowych.*

Wskazówki te dotyczą również przypadku badania starych zwałów odpadowych obecnie urabianych na balast kolejowy.

DOLOMIT

(kruszywa do betonu otrzymywane ubocznie przy wzbogacaniu rud cynkowo-olowianych)

Analiza

W zasadzie poddaje się analizie chemicznej tylko na zawartość S — całkowitej i SO₃.

Ponieważ odpady oddzielane przy wzbogacaniu rud cynkowo-olowianych zawierają niekiedy wiele tych metali, przeto dla kontroli poddaje się to kruszywo analizie na: Zn i Pb.

Inne badania wykonuje się w przypadkach wyjątkowych.

Wskazówki te dotyczą również przypadku badania starych zwałów odpadowych obecnie urabianych na kruszywo do betonu.

DOMIESZKI HYDRAULICZNE DO CEMENTU

(trass, puzzolana, pumeks, tufy, popioły wulkaniczne, ziemia okrzemkowa, diatomit, opoka lekka, trypla i in.)

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
SiO ₂ rozp.	SiO ₂ rozp.	SiO ₂ rozp.
w HCl	SiO ₂ nierozp.	SiO ₂ nierozp.
+H ₂ O	R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	Al ₂ O ₃
	MgO	Fe ₂ O ₃
	CaO	MgO
	SO ₃	CaO
	S	K ₂ O
	+H ₂ O	Na ₂ O
	-H ₂ O	CO ₂
		SO ₃
		S
		+H ₂ O
		strata prażenia

Uwaga: Analizy chemiczne przy rozpoznawaniu jakości domieszek hydraulicznych do cementu mają znaczenie pomocnicze.

DUNITY, OLIWINITY, SERPENTYNITY

(Przemysł materiałów ogniotrwałych)

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂ MnO
R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂ CaO
MgO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ MgO
Strata prażenia	MgO	Al ₂ O ₃ Na ₂ O
	CaO	Fe ₂ O ₃ K ₂ O
	Strata prażenia	FeO CO ₂
		Cr ₂ O ₃ SO ₃
		NiO +H ₂ O
		-H ₂ O

FOSFORYTY

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ FeO
-H ₂ O	CaO	CO ₂ CaO
	CO ₂	SO ₃ MgO
	SiO ₂	F Na ₂ O
	R ₂ O ₃	Cl K ₂ O
	-H ₂ O	SiO ₂ +H ₂ O
strata prażenia		Al ₂ O ₃ -H ₂ O
		Fe ₂ O ₃

Uwaga: W celu określenia ilości domieszek mineralnych (kwarc, baryt i in.) zawartych w koncentracjach fosforytowych zaleca się w analizie pełnej wykonać określenie ilości substancji nierozpuszczalnej w 10% HNO₃.

GLINY OGNIOTRWAŁE

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂
Al ₂ O ₃	TiO ₂	TiO ₂
Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Strata prażenia	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Ogniotrwałość zwykła	CaO	FeO
	MgO	MnO
	alkalia	CaO
	Strata prażenia	MgO
		K ₂ O
		Na ₂ O
		CO ₂
		S-siarczkowa
		SO ₃
		P ₂ O ₅
		+H ₂ O
		-H ₂ O

Uwaga: Analizy glin ogniotrwałych mają znaczenie pomocnicze przy ustalaniu ich jakości.

GLINY I INNE SUROWCE ILASTE CERAMIKI BUDOWLANEJ

(ity, łupki ilaste, lessy ilaste itp)

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
-	SiO ₂	SiO ₂ MgO
	R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	TiO ₂ K ₂ O
	CaO	Al ₂ O ₃ S-siarc
	MgO	Fe ₂ O ₃ SO ₃
	S-siarczkowa	FeO CO ₂
	SO ₃	MnO +H ₂ O
	CO ₂	CaO -H ₂ O

Uwaga: Analizy chemiczne stanowią pomocniczy element przy rozpoznawaniu jakości kopalin, co osiąga się próbnymi wypalami. Wskazane ograniczenie ilości analiz pełnych do jednej lub co najwyżej dwu. Analizy skrócone wykonuje się w celu wykazania ew. obecności szkodliwych domieszek mineralnych (piryt, gips, okruchy wapienia, marglu lub ziarn kalcytu, sole rozpuszczalne w wodzie).

KAMIENIE CIOSOWE I DROGOWE

(Skały magmowe, metamorficzne, osadowe)

Analiza

Dla udokumentowania składu mineralnego wykazanego badaniem mikroskopowym wykonuje się jedną lub co najwyżej parę analiz chemicznych w pełnym zakresie, właściwym dla danej skały i dla wykazanego składu mineralnego.

Przy zapotrzebowaniu analiz chemicznych dla tych celów obowiązuje przedłożenie wyników badań mikroskopowych i ustalenia na tej drodze przybliżonego ilościowego składu mineralnego skały.

Nadto wykonuje się analizy skrócone w celu stwierdzenia ewentualnej zawartości szkodliwych domieszek np. takich, które ulegają szybko wylugowaniu (CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ itp.) lub utlenieniu (FeS_2 , glaukonit i in.) Oznacza się:

CaO
SO₃
S-siarczkową
FeO

Substancje organiczne i inne składniki stosownie do wyników badań makro- i mikroskopowych.

KREDA

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
CaO	SiO ₂	MgO
Strata żarowa	Al ₂ O ₃	SO ₃
Nierozpuszczalne w 10% HCl	Fe ₂ O ₃	CO ₂
Wilgoć	CaO	+H ₂ O
	MgO	CaO -H ₂ O
	Strata prażenia	

Uwaga: Oznaczanie składników nierozpuszczalnych w kwasie solnym zaleca się również dodatkowo wykonać na większych okruskach, a to w celu wypreparowania ewentualnych większych skupień i konkrekcji krzemionkowych lub innych większych ziarn. Dla kredy stanowiącej np. dodatek do pasz należy oznaczyć domieszki trujące, głównie As.

KWASOODPORNE SKAŁY

(andezyt i in.)

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
—	SiO ₂	MgO
	TiO ₂	K ₂ O
	Al ₂ O ₃	Na ₂ O
	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
	CaO	SO ₃
	MgO	CO ₂
	Strata prażenia	MnO +H ₂ O
		CaO -H ₂ O

Uwaga: Program analizy pełnej należy ustalić na tle wyników badań mikroskopowych.

KWARCYTY, ŁUPKI KWARCYTOWE I IN. SKAŁY KRZEMIONKOWE

(przemysł krzemionkowy materiałów ogniotrwałych)

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	MgO
Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	ZrO ₂
Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
strata prażenia	CaO	Na ₂ O
	MgO	K ₂ O
	Strata prażenia	MnO +H ₂ O
		CaO -H ₂ O

Uwaga: Przy rozpoznawaniu jakości kwarcytów i innych krzemionkowych surowców przemysłu materiałów ogniotrwałych analizy chemiczne mają znaczenie pomocnicze.

ŁUPKI OGNIOTRWAŁE

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂
Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂
Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Strata prażenia	CaO	Fe ₂ O ₃
Ogniotrwałość zwykła	MgO	FeO
	S	MnO
	Strata prażenia	CaO
	Ogniotrwałość zwykła	MgO
		K ₂ O
		Na ₂ O
		CO ₂
		S
		SO ₃
		V ₂ O ₅
		P ₂ O ₅
		bituminy
		+H ₂ O
		-H ₂ O

MAGNEZYT

(Przemysł materiałów ogniotrwałych)

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	MgO
MgO	Al ₂ O ₃	TiO ₂
Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Strata prażenia	CaO	Fe ₂ O ₃ +H ₂ O
	MgO	FeO -H ₂ O
	Strata prażenia	CaO

MAGNEZYT

(Przemysł magnezytu kaustycznego)

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
MgO	SiO ₂	MgO
CO ₂	R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	Al ₂ O ₃
Strata żarowa	CaO	Fe ₂ O ₃ +H ₂ O
	MgO	CaO -H ₂ O
	Strata prażenia	

MARKASYT

(ze złóż cynkowo-olowianych dla przemysłu siarkowego)

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
S	S	SiO ₂
Zn	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Pb	Zn	FeO
As	Pb	S-użyteczna
	As	S-całkowita
	H ₂ O	Zn
		Pb
		As
		Sb
		CaO
		MgO
		CO ₂
		H ₂ O

OPOKA LEKKA

wskaźnikowa	Analiza	
	skrótowa	pełna
SiO ₂	SiO ₂	MgO
H ₂ O	Al ₂ O ₃	TiO ₂
	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
	CaO	Fe ₂ O ₃
	Strata prażenia	FeO
		CaO
		Na ₂ O
		CO ₂
		H ₂ O

Uwaga: Równorzędne znaczenie dla dokumentowania jakości tej kopaliny mają laboratoryjne badania technologiczne. Analizy chemiczne są tylko elementem pomocniczym przy ustalaniu jakości opoki lekkiej. Wskazane jest ograniczenie ich ilości stosownie do wskazań wynikających z prób technologicznych.

PIASEK

Przemysł wyborów wapienno-giaskowych (silikato-
wych)

wskaźnikowa	Analiza skrótowa	pełna
Domieszki ilaste	SiO ₂	SiO ₂
„ organiczne	Fe ₂ O ₃	alkalia
	Domieszki ilaste	Al ₂ O ₃
	Domieszki organiczne	Fe ₂ O ₃
	Sole rozpuszczalne w wodzie	TiO ₂
		CaO
		CO ₂
		MgO
		SO ₃
		S
		Strata prażenia
		Domieszki organiczne
		Domieszki ilaste

PIASEK

(Beton, żelbet, zaprawy i wyprawy budowlane)

wskaźnikowa	Analiza skrótowa	pełna
SO ₃	SiO ₂ *)	SiO ₂
S	S	Al ₂ O ₃
Domieszki: organiczne (próba z NaOH) ilaste	SO ₃ Domieszki: organiczne ilaste	Fe ₂ O ₃ CaO MgO K ₂ O Na ₂ O SO ₃ S
		Strata prażenia

Uwaga: Analizę pełną wykonuje się w przypadkach istnienia przesłanek, że może on być użyty również do produkcji szkła (szkło opakunkowe, szkło budowlane itp.)

*) w uzasadnionych przypadkach

PIASEK

(Przemysł szklarski i ceramiki szlachetnej)

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂ CaO
	Fe ₂ O ₃	TiO ₂ MgO
		ZrO ₂ K ₂ O
		Al ₂ O ₃ Na ₂ O
		Fe ₂ O ₃ Strata prażenia

Uwaga: Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność oznaczania tlenków barwiących a zwłaszcza Fe₂O₃, którego zawartość praktycznie rzecz biorąc decyduje o zakresie użytkowania piasku w przemyśle szklarskim.

PIASKI FORMIERSKIE

Analiza

wskaźnikowa	skrótowa	pełna
—	SiO	SiO ₂ MgO
	Al ₂ O ₃	TiO ₂ alkalia
	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ CO ₂
	CaO	Fe ₂ O ₃ SO ₃
	alkalia	FeO + H ₂ O
	Strata prażenia	CaO —H ₂ O
		Strata prażenia

PIASEK

(Ścierny, budowa dróg, mieszanki asfaltowe)

Analiz chemicznych nie wykonuje się. Badania chemiczne ograniczone są do określenia zawartości substancji organicznych (próba z NaOH) i domieszek ilastych.