



TEKNOLOJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI

**BOR CEVHERİNDEN RAFİNE VE KONSANTRE
ÜRÜNLERİN ÜRETİMİ SIRASINDA KATI ÖRNEKLERİN
ÇEŞİTLİ PARAMETRELERİNDE ONLINE ANALİZİNİN
YAPILMASI PROJESİ**

ŞARTNAME

Ocak/2018

İçindekiler Tablosu

1. Amaç	3
2. Kapsam	3
3. Online Analiz İstenen Ürünler ve Analiz Parametreleri	4
4. Online Analiz Noktalarındaki Cevher/Rafine Ürünlerin Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerine Ait Teknik Bilgiler	4
4.1. Borik Asit Prosesi	4
4.1.1 Fiziksel Özellikler.....	4
4.1.2 Kimyasal Özellikler.....	5
4.2. Boraks Pentahidrat Prosesi	5
4.2.1 Fiziksel Özellikler.....	5
4.2.2 Kimyasal Özellikler.....	5

1. AMAÇ

Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü bor madeni üretim faaliyetlerini Balıkesir (Bigadiç), Bursa (Kestelek), Kütahya (Emet) ve Eskişehir (Kırka)'daki sahalarda yürütmektedir.

Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı işletmelerde(Bandırma, Bigadiç, Emet ve Kırka) bor cevherlerinden (Kolemanit, Tinkal ve Üleksit) konsantre cevher ve rafine ürünlerin üretimi yapılmaktadır. Maden sahasından öncelikle fiziksel işleme tabi tutularak zenginleştirilen bor cevherleri (konsantre bor), daha sonra rafine edilerek çeşitli bor kimyasallarına(Borik Asit, Boraks Pentahidrat, Boraks Dekahidrat, Susuz Boraks, Disodyum Oktaborat Tetrahidrat, Bor Oksit vd.) dönüştürülmektedir.

Bor cevherinin maden sahasından çıkartılıp müşteriye sevkiyatına kadar birçok aşamada proses kontrol, ürün sınıflandırma, satış vb. amaçlarla kimyasal ve fiziksel analiz yapılmaktadır. Bu çalışma ile tasarlanacak sistem; konveyör bant ile taşınması yapılan, yüzey nemine sahip tüvenan cevher, konsantre cevher ve rafine ürünlerin bant üzerinden akışı sırasında veya banttan dökülme noktasından online olarak B2O3 veya istenilen parametrelerin analizini yapacaktır.

Bu çalışma ile üretim sisteminin otomasyon seviyesi daha da artırılarak insan faktöründen kaynaklanan hataların minimize edilmesi, üretim planlamasında yaşanan aksaklıkların azaltılması amaçlanmaktadır.

2. KAPSAM

- ✓ Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı işletmelerde bor cevherlerinden konsantre cevher ve rafine ürün üretimi yapılan prosesleri,
- ✓ 3. Maddede ifade edilen online analiz noktalarındaki(Öğütülmüş Kolemanit, Borik Asit, Tüvenan Tinkal ve Boraks Pentahidrat) **kati örneklerde** istenilen parametreleri kısa sürede analiz edebilecek ve analiz sonuçlarını da online olarak kayıt altına alarak karar vericilere en kısa sürede ulaştıracak cihaz, metot, sistem, program vb. her türlü yöntem şeklini,

kapsamaktadır.

Proje, Standart Referans Maddeler(SRM) üzerinde laboratuvar ölçekte yapılacak çalışma ve saha uygulamaları olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilecektir.

Bor cevherlerinden konsantre cevher ve rafine ürün üretimi yapılan prosesler ve kati örneklerin kimyasal özellikleri ile ilgili detaylı bilgi sözleşme imzalanmasından sonra firma ile paylaşılacak olup firma öncelikle tüvenan cevher, konsantre cevher ve rafine ürünlerimizden hazırlanmış Standart Referans Maddeler(SRM) üzerinde çalışma yapacaktır. Standart Referans Maddeler(SRM) üzerinde yapılacak çalışmada, online olarak yapılması istenilen analizleri parametre ve ürün bazında yapabildiğini kanıtlamak zorundadır.

Standart Referans Maddeler(SRM) üzerinde yapılacak çalışmanın başarılı olması halinde saha uygulamalarına geçilecektir. ETİ MADEN yetkililerinin görüşleri doğrultusunda belirlenen işletme veya işletmelerde saha uygulaması yapılacaktır.

3. ONLİNE ANALİZ İSTENEN ÜRÜNLER VE ANALİZ PARAMETRELERİ

Online analiz noktalarında yapılacak analiz parametreleri aşağıda tablo halinde verilmiştir:

Kodu	Cevher/ Ürün Cinsi	Analiz Parametreleri*									
		B ₂ O ₃ (%)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	Fe (ppm)	Na ₂ O (%)	MgO (%)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	CaO (%)	Li (ppm)
1A	Öğütülmüş Kolemanit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
1B	Borik Asit	+	+	+	+						
2A	Tüvenan Tinkal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	Boraks Pentahidrat	+	+	+	+	+					

* B₂O₃, Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂ ve CaO parametrelerinin online analiz ölçümü ile yapılabilirliğini laboratuvar çalışmaları ile test ederek kanıtlayacaktır. Kanıtlaması durumunda saha uygulamalarına geçilecektir.

Klor, Sülfat, Demir ve Lityum parametrelerinin online analiz ölçümü ile yapılabilirliğini araştırarak ve laboratuvar çalışmaları ile test edecektir. Elde edilen sonuçlar rapor halinde sunulacaktır. Elde edilen sonuçlara göre bu parametrelerin yapılabilirliği ETİ MADEN yetkilileri tarafından kabul edilmesi durumunda söz konusu parametreler saha uygulamalarına dâhil edilecektir. Proje bütçesi hazırlanırken anılan parametrelerin her birinin ayrı ayrı veya birlikte saha uygulamalarında yer alması durumu göz önünde bulundurulacaktır.

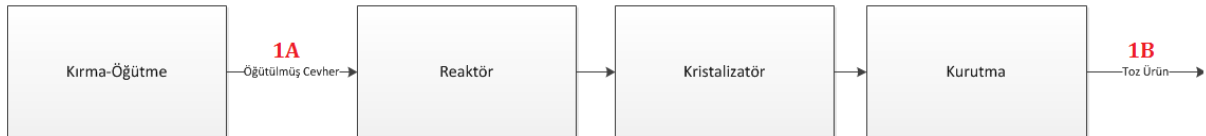
Yukarıda tabloda belirtilen parametrelerin yapılabilirliğinin değerlendirilmesi ETİ MADEN ve BOREN yetkilileri tarafından yapılacak olup her proses ve her nokta için ayrı bir değerlendirme yapılacaktır.

İhtiyaca göre, online analiz ölçüm cihazına sonradan analiz parametresi ilave edilebilmelidir.

4. ONLİNE ANALİZ NOKTALARINDAKİ CEVHER/RAFİNE ÜRÜNLERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE AİT TEKNİK BİLGİLER

4.1. Borik Asit Prosesi

Konsantre kolemanit cevheri; kırma, öğütme, sülfürik asit ile reaksiyon, filtreleme, kristalizasyon ve kurutma işlemlerinden geçirilerek minimum %56 B₂O₃ tenörlü borik asit ürünü elde edilir.



4.1.1. Fiziksel Özellikler:

Prosesse giren ve prosesten çıkan ürünler katı halde ve % 1'in altında yüzey nemine sahiptir. Öğütülmüş kolemanit döküş şutu ile Borik Asit nihai ürünü ise konveyör bant ile taşınması yapılmaktadır.

Online analiz noktalarındaki numunenin boyutu ve cinsi aşağıda tabloda verilmiştir.

Kodu	Boyutu	Cinsi
1A	-150 µ	Öğütülmüş Kolemanit(Emet)
1B	-1 mm (%96'sı)	Borik Asit Nihai Ürün(Normal Sülfatlı, Granül)

4.1.2. Kimyasal Özellikler:

Kodu	% B ₂ O ₃	% Na ₂ O	% MgO	% K ₂ O	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂	% SO ₄	% CaO	% Fe ₂ O ₃	(ppm) As ₂ O ₃	% SrO	% LOI
1A	43,73	0,04	1,88	0,39	0,88	5,07	0,74	23,95	0,48	527	1,81	23-34

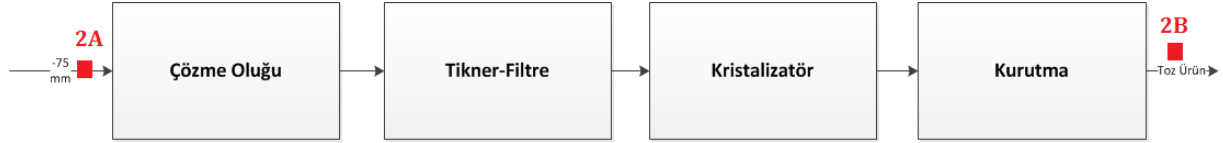
Analiz sonuçları ortalama değerlerdir.

Kodu	B ₂ O ₃ (%)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	Fe (ppm)
1B*	56,25 min	10 max	500 max.	7 max

*Normal Sülfatlı Ürün,

4.2.Boraks Pentahidrat Prosesi

Tüvanan tinkal cevheri, çözme oluklarında çözüldükten sonra; çöktürme, filtreleme, kristalizasyon, kurutma işlemlerinden geçirilerek kristalizasyon sıcaklığına bağlı olarak minimum %47,8 B₂O₃ tenörlü boraks pentahidrat ürünü elde edilir.



4.2.1. Fiziksel Özellikler:

-75 mm boyutlu Tüvanan Tinkal hava koşullarına bağlı olmakla birlikte bir miktar yüzey nemine sahiptir. Boraks Pentahidrat (Na₂B₄O₇.5H₂O) ürünü kurutuculardan katı halde ve % 1 'in altında yüzey nemine sahip olarak üretilmektedir. Proses içerisinde konveyör bant ile taşınması yapılmaktadır.

Online analiz noktalarındaki numunenin boyutu ve cinsi aşağıda tabloda verilmiştir.

Kodu	Boyutu	Cinsi
2A	-75 mm	Tüvanan Tinkal(Kırka)
2B	-1,180 mm (%96'sı)	Boraks Pentahidrat(Granül)

4.2.2 Kimyasal Özellikler:

Kodu	% B ₂ O ₃	% SiO ₂	% Al	% Ca	% Cl	% Li	% Mg	% Na	% SO ₄	% Fe
2A	26,00	3,00	0,32	4,43	0,34	0,10	4,63	7,95	0,33	0,09

Kodu	% B ₂ O ₃	% Na ₂ O	(ppm) Cl	(ppm) SO ₄	(ppm) Fe	(ppm) SiO ₂	(ppm) CaO	(ppm) As ₂ O ₃
2B	48,71	21,68	63	119	1,27	200	300	0

Analiz sonuçları ortalama değerlerdir.