

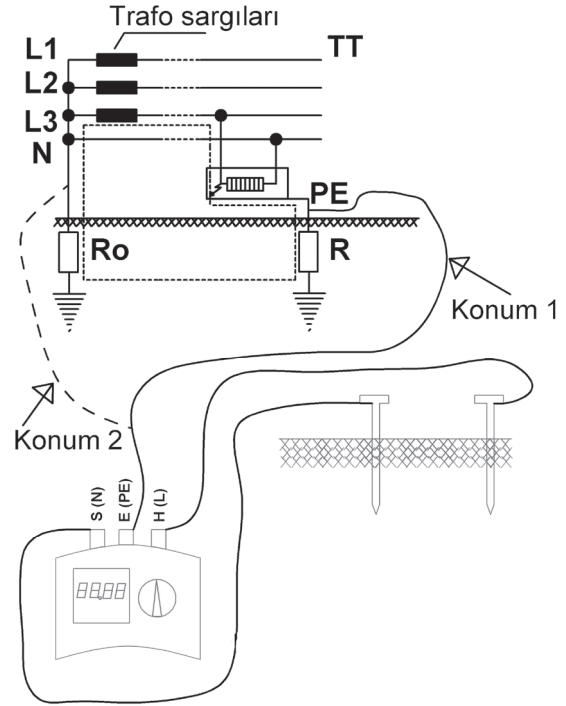
TOPRAKLAMA TESTLERİNİN İLERİ İRDELENMESİ BÖLÜM-6



Nebi MUTLU
Elektrik Mühendisi
nebi.mutlu@emo.org.tr

a- TT topraklama sisteminde işletme topraklaması ve koruma topraklaması ölçümü:

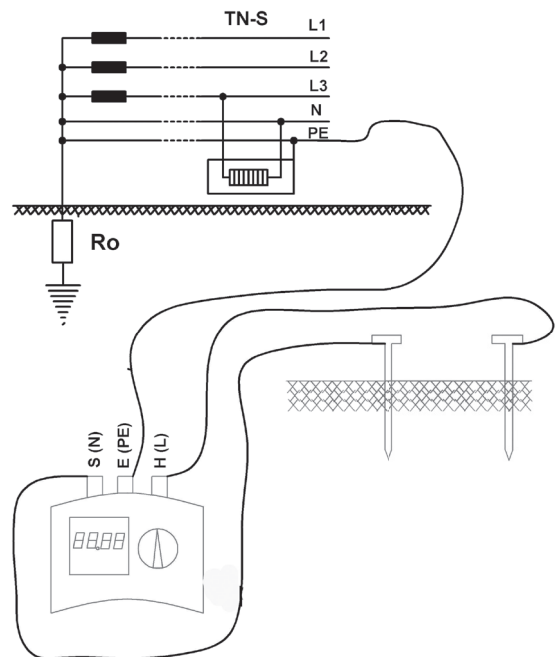
Çevrim empedansı ölçüm cihazlarında birden fazla fonksiyon vardır. Bu fonksiyonlardan biri de toprak yayılma direnci ölçümüdür. Bunun için RE ile belirtilen konum seçilir. Resim 19'da olduğu gibi %95 doğrulukla ölçülecek topraklama ağının çapının 10 katı uzaklığa akım kazığı yani H (L) kablusunun bağlanacağı kazığı çakarız. Bu uzaklığın %61,8'i kadar uzaklığa gerilim kazığı yani S (N) kablusunun bağlanacağı kazığı çakarız ve H,S kablolarını bu kazıklara irtibatlarız. E (PE) kablosunu işletme (Nötr) topraklamasını ölçerken 2 konumunda Nötr barasına irtibatlarız ve test işlemini başlatırız. Koruma toprağını ölçerken de 1 nolu konumda topraklanmış gövdeye E (PE) kablosunu irtibatlarız ve test işlemini başlatırız. Bu test modunda cihaz kendi iç pillerinden akım kazığına akım akıtıp, toprak yayılma direnci dolayısıyla oluşan gerilim düşümünü gerilim kazığı ile ölçerek gerilim düşümünü akıma bölerek bize ekrandan direnç olarak verir.



Resim 19: Cihaz aktif bağlantıda. Toprak yayılma direnci ölçümü.

b- TN-S topraklama sisteminde işletme ve koruma ortak topraklama ölçümü (Resim 19-a):

Burada tek bir toprak yayılma direnci olduğundan "a" maddesinde olduğu gibi bağlanır. Ancak E (Pe) kablusunun tek konumu vardır. Dolayısıyla tek bir toprak yayılma direnci yani Resim 19-a'da görülen Ro direnci ölçülmüş olur.



Resim 19-a: Cihaz aktif bağlantıda. Toprak yayılma direnci ölçümü.

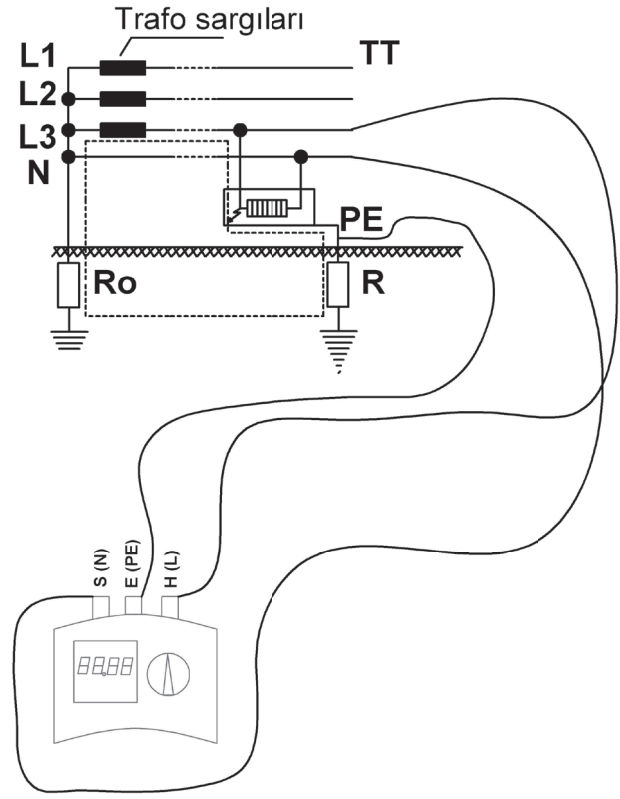
c- Çevrim empedansı cihazı ile bir makinenin gövdeye kısa devre akımının ölçülmesi.

c1- TT sistemde test (Resim 20): Makinenin topraklanmış gövdesine enerjili iletkenin direk teması halinde, tesise enerji veren güç trafosunun sargı ucundan çıkıp makine besleme kablosu makine gövdesi, makine topraklama kablosu makinenin elektriki olarak bağlı olduğu panonun topraklamasından toprağa ve topraktan trafonun işletme topraklaması vasıtası ile yıldız noktasına ve yıldız noktasından sargıyı geçerek akımın ilk çıktığı sargı ucu noktasına kadar olan toplam empedansı ölçeriz ki buna çevrim empedansı deriz (Z_s). Trafonun sargı ucu ile nötr arasında 230 volt olduğunu varsayalım. Bu taktirde makine gövdesine akacak kısa devre akımı $I_k=230/Z_s$ dir.

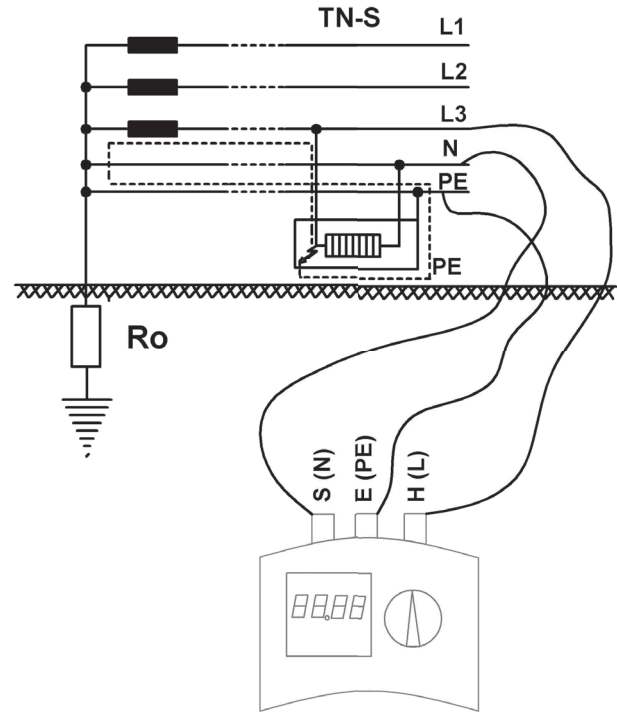
Bu tür cihazlar Z_s çevrim empedansını ekranında gösterirken aynı zamanda bu empedansa 230 volt şebeke voltajını bölerek I_k muhtemel kısa devre akımını da verir. Bu kısa devre akımı ile devreyi koruyan şalter veya sigorta ani açma akımı karşılaştırılır. TT sistemde hata akımı devresini topraktan tamamladığı için çok küçük olacak ve sigorta veya kesicinin açma akımına ulaşmayacaktır. Bu nedenle devreye hata akımı koruma düzenleri (RCD) takılmalıdır.

c2- TN-S sistemde test (Resim 21): Cihazın topraklanmış gövdesine enerjili iletkenin direk teması halinde tesise enerji veren güç trafosunun sargı ucundan çıkıp makine besleme kablosu, makine gövdesi, makine topraklama kablosu makinenin elektriki olarak bağlı olduğu panonun nötr barasına, oradan trafonun yıldız noktasına sargıyı geçerek akımın ilk çıktığı sargı ucu noktasına kadar olan toplam empedansını ölçeriz (Z_s çevrim empedansı). Bu ölçmede işletme ve koruma topraklamaları devreye girmez.

Ekrandan okunan kısa devre akımı ile koruma elemanlarının açma akımlarını karşılaştırırız. Okuduğumuz kısa devre akımı açma akımından büyük olmalıdır. Böyleyse uygun deriz. Aksi halde çevrim empedansını küçültme yada koruma elemanı ani açma akımını küçültme yollarından birini seçeriz. Bu devrede çevrim empedansını küçültmek için devredeki iletken kesitlerini büyütürüz. İyileştirmeden sonra tekrar test yapıp sonuç kontrol edilir.

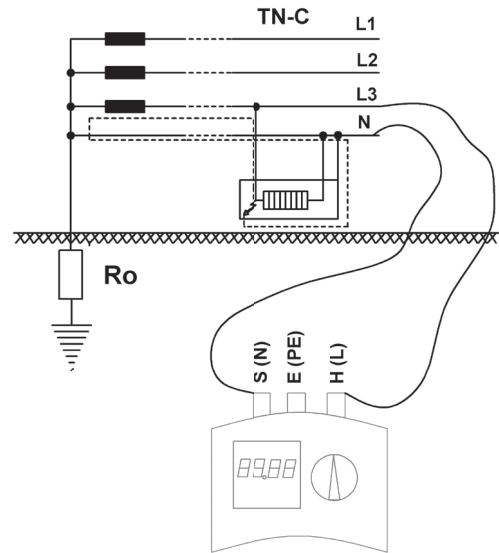


Resim 20: Cihaz aktif bağlantıda. Toprak Yayılma Direnci Ölçümü.



Resim 21: Bazı cihazlarda H (L) kablosu siyah renkte bazı cihazlarda kırmızı renktedir. Cihaz pasif bağlantıda TN-S çevrim empedansları ölçümü.

C3- TN-C sistemde test (Resim 22): Topraklanmış makine gövdesine faz iletkenin direk teması halinde tesise enerji veren güç trafosunun sargı ucundan çıkıp makine besleme kablosu makine gövdesi , makine PE kablosu makinenin elektriki olarak bağlı olduğu panonun nötr barasına , oradan trafonun yıldız noktasına sargıyı geçerek akımın ilk çıktığı sargı ucu noktasına kadar olan toplam Z_s empedansını ölçeriz (Z_s : Çevrim empedansı) Bu devrede kaçak akım kullanılmayacağı için açma akımının mutlaka sağlanması gerekir. TN-C sistem sadece sabit bağlı cihazlarda kullanılabilir. Prize bağlı cihazlarda TN-C/S sisteme geçilmelidir.

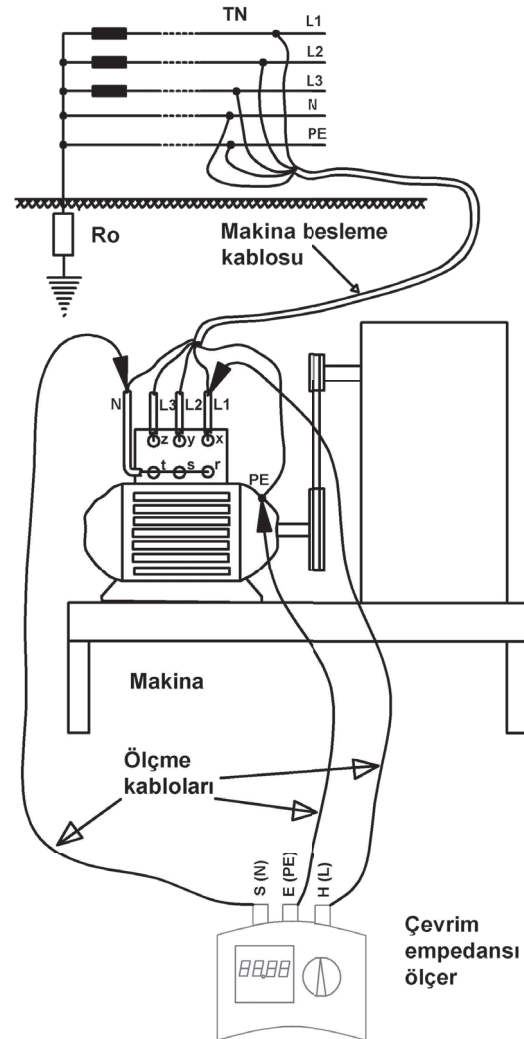


Resim 22: Cihaz pasif bağlantıda TN-C çevrim empedansları ölçümü

C4- TN-S sistemde bir makinenin besleme kutusunda çevrim empedansı ölçümü (Resim 23):

Bu makinenin motor klemensinde test yapalım. H (L) kablosunu motor klemens kutusunda L1 fazına ait civataya , E (PE) kablosunu motor gövdesine S (N) kablosunu motor nötr iletkenine ait civataya irtibatlarız. Cihazda fonksiyon seçim anahtarını PE S-L (Faz-Toprak) çevrim empedansı ölçme konumuna alırsak. Test butonuna bastığımızda ekranda bize Z_s çevrim empedansını ve I_k beklenen kısa devre akımını verir. Bu I_k akımı L1 fazından motor gövdesine direk temas olduğunda gövdeye akması beklenen akımdır.

Gövdeye akması beklenen bu akım faz-nötr arama gerilimi 230 volt olan şebekede $I_k=230/Z_s$ 'dir. Şebekede gerilim düşümü olduğu, arıza anında iletken sıcaklığının bu test anındaki iletken sıcaklığından büyük olabileceği durumlarını düşünerek kısa devre akımında azalma yönünde düzeltme yapmak gerekir. Bu azaltma konusu bir sonraki sayıda işlenecek konu devamında anlatılacaktır.



Resim 23: Cihaz pasif bağlantıda TN-S Bağlı bir makinede çevrim empedansları ölçümü

C5- TN-S , TT veya diğer topraklama sisteminde bir makine var enerji bağlantı kutusuna erişemiyoruz ve direk besleniyor. Bu taktirde çevrim empedansı cihazımızın nötr ve faz uçlarını makine beslemesine bağlayamıyoruz. Cihaz gövdesine toprak ucunu bağlayabiliyoruz (Resim 24). Bu takdirde toprak probunu makinenin metal gövdesine bağlarız. Faz probunu da uygun (dikkat edin uygun) uzatma kablosu ile yakındaki bir dağıtım panosu faz barasına irtibatlarız. Nötr probunu da ki kesiti çok önemli olmayan bir uzatma kablosu ile aynı panonun nötr barasına irtibatlarız (Resim 24 Pozisyon 1).

Cihazın ölçme fonksiyonunu da faz-toprak yani Zs (L-Pe) ölçme fonksiyonuna getiririz. Ölçmeden önce alınacak önlemler aşağıda olup bu önlemleri alınız, ölçme ile ilgili hatalar aşağıda biliniz ona göre değerlendiriniz.

Örnekle açıklayalım:

Örnek :

Şekil 24'ün sadeleştirilmiş çizimi olan Şekil-25'te POZ-2 konumu ile ölçme yaparken çevrim akımı uzatma kablosunun bağlı olduğu L3 fazından başlayıp uzatma kablosu R3 direnci ve cihaz H (L) normal kablosu üzerinden cihaza girer E (PE) normal kablosundan çıkarak makine gövdesine gelir. Gövdeye bağlı koruma toprak irtibatı R7 üzerinden PE koruma hattına erişir. Koruma hattı R4 direnci üzerinden Transformator yıldız noktası yolu ile L3 sargısını geçip L3 hattı R1+R2 toplam direncini geçerek başlanan nokta uzatma kablosu ucuna gelerek çevrim tamamlanır.

Kabuller:

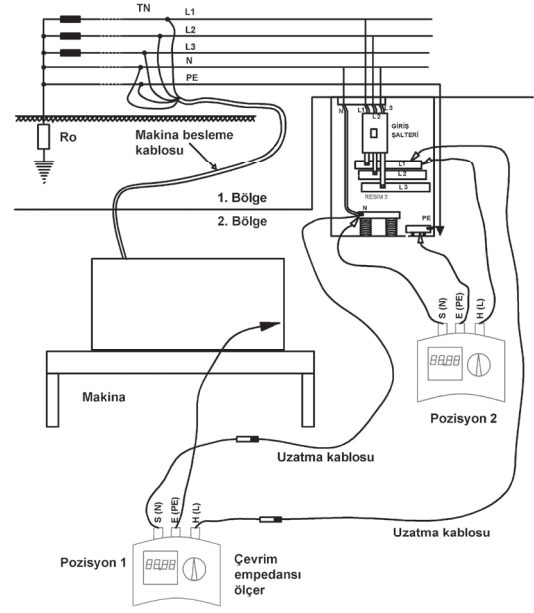
Probları bağladığımız panonun L-Pe çevrim empedansı 0,02 ohm olarak daha önce ölçmüş olalım.

C5 devam 1.

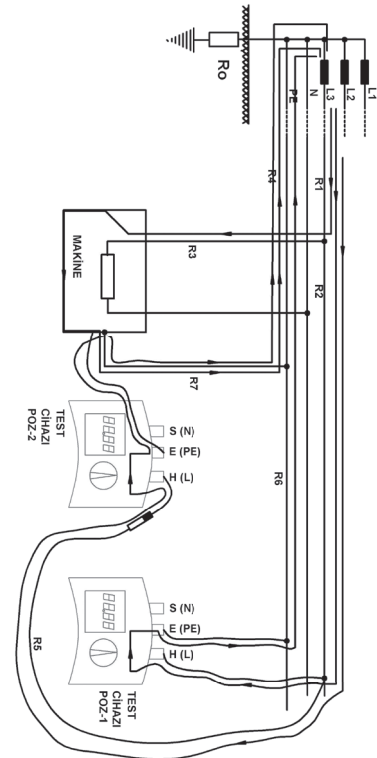
Şekil 25 pozisyon 1'de kullandığımız cihaz H (L) probu uzatma kablo direnci de 0,01 ohm olsun. Ölçeceğimiz makineyi koruyan şalterimiz C32 olsun bu şalterin ani açma akımı $32 \times 10 = 320$ Amperdir.

Ölçmeyi yapmadan önce makine gövdesine direkt dokunmayı önleyen tedbirler alın. Sonra test cihazına start komutu verin. Zs= 0,07 ohm olarak okuyalım.

Bu değer içinde makine toprak hattı, pano faz iletkeni hattı ve besleyen transformator sargı direnci vardır.



Resim 24: Cihaz pasif bağlantıda TN-S Bağlı bir makinada çevrim empedansları ölçümü.



Resim 25

Bu değer içinde fazla olan pano faz hattı direnci ve faz probu uzatma kablo direnci, eksik olan da makine faz hattı direncidir. Fazla olanlar yaklaşık pano empedansı $0,02/2=0,01$ ohm ve uzatma kablosu direnci $=0,01$ ohm olmak üzere $=0,01+0,01=0,02$ ohm düşelim, $Z_s=0,07-0,02=0,05$ ohm kalır. Bu sadece makinenin toprak hattı direncidir, eksik olan direnç değeri de bu kadar olacak olup iki katlarsak $Z_s=2*0,05=0,10$ ohm olur. Bu durumda hata akımı $230/0,10=2300$ Amper olacaktır.

Tr iç empedansını ihmal edip hesaplayıp ilave edebiliriz. Bu standart ölçüm olmadığı için cihazda okunan beklenen kısa devre akımı farklı olabilir. Bu akım değeri yerine hesaplanan değeri dikkate alacağız. Doğru ölçüm için mümkünse makinenin bağlantılarını tadil ettirip standart yolla test ediniz.

TOPRAKLAMA TESTLERİNİN İLERİ İRDELENMESİ BÖLÜM-7 SÜREKLİLİK TESTİ.

Süreklilik Testi: Tesiste bir noktadan en uç noktaya kadar tüm kablo ve kablo bağlantılarının direnci ölçülerek iletken sürekliliğinin kontrolüdür. Bu yöntemle varsa kötü bağlantılar, kablo kesit yetersizliği ortaya çıkarılır.

Not;

İleriki yayınlarda çevrim empedansı ölçüm cihazı (installationtester) ile süreklilik testini anlatacağım.

Saygıdeğer Nejat Cahit Gencer, tatilinde zaman ayırarak düzeltme ve gerektiği yerde eklemeler yapmıştır. Kendisine fedakar katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

TMMOB İLE SGK ARASINDA İMZALANAN "ASGARI ÜCRET PROTOKOLÜNÜN" TEK TARAFLI İPTAL EDİLMESİNE KARŞI KAMPANYA BAŞLATILDI

Ücretli çalışan mühendis, mimar, şehir plâncısı üyelerimiz adına önemli kazanımlarımızdan biri olan, Sosyal Güvenlik Kurumu ile TMMOB arasında yaklaşık 6 yıldır bir protokol çerçevesinde sürdürülen asgari ücrete ilişkin karşılıklı işbirliği, kurumun protokolü tek taraflı feshetmesi nedeniyle sonlandı. TMMOB Yönetim Kurulu, başta yeni mezun üyeler olmak üzere ücretli çalışan tüm üyelerimizin kazanılmış haklarını geri dönülmez biçimde yok edecek "tek taraflı fesih" işleminin geri alınması için üye kampanyası yapma kararı aldı. Konuyla ilgili olarak hazırlanan dilekçe faks, e-posta yolu ile SGK Başkanlığına gönderilecek. Dilekçe örneğine Şubemiz web sayfasından ulaşabilirsiniz.

Dilekçelerin gönderileceği faks ve e-posta adresleri:

SGK Sigorta Primleri Genel Müdürlüğü Makamı

FAKS: 312.4324875 E-POSTA: spgm@sgk.gov.tr

GÖREVLENDİRME DIŞI ETKİNLİKLERE KATILIMIN BAKANLIK İZNİNE BAĞLANMASINA KARŞI AÇTIĞIMIZ DAVAYI KAZANDIK

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca 2009 yılında yayınlanan ve bakanlığa bağlı personelin görevleri gereği katılmak zorunda oldukları toplantılar dışındaki her türden panel, seminer ve konferansa katılımlarını yazılı izne bağlayan talimat hakkında Birliğimiz tarafından açılan dava sonuçlandı. Uzun yıllardır devam eden dava sonucunda bakanlığın talimatı, Danıştay'ın bozma kararı doğrultusunda, Ankara 1. İdare Mahkemesi tarafından hukuka aykırı bulunarak iptal edildi.



ELEKTRİK DAĞITIMINA ÖZEL DENETİM İPTAL EDİLDİ

Danıştay, EMO'nun açtığı davada, elektrik üretim ve dağıtım şirketlerinin özel denetim şirketlerince denetlenmesine ilişkin yönetmeliği iptal etti. EMO Yönetim Kurulu açıklamasında, Anayasa Mahkemesi ve Danıştay'dan çıkan kararlara karşın kamunun asli görevi olan elektrik üretim ve dağıtım şirketlerini denetleme işini özel şirketlere devretme ısrarından vazgeçilmesi istendi. 'Kamunun acilen sorumluluk olarak bu denetimleri gerçekleştirecek altyapıyı sağlaması ve denetim sorumluluğunu yerine getirmesi, denetim sonucundaki olumsuzluklar karşısında gerekli yaptırımları uygulaması ve daha da önemlisi bu cezaları kamuoyuna duyurması gerekmektedir' dendi.