
ORTA VE UZUN DALCA YAYINLARININ GELECEĞİ

Yazan:
J. G. SPENCER
Çeviren:
ÜNAL DERMAN

UDK: 621.396. 712:
621.396.8

ÖZET

Bu makale, ilki Ekim 1974'te Cenevre'de toplanan, bundan sonraki toplantısı muhtemelen 1975'te yapılacak Radyo Yayın Planlama Konferansında OD ve UD ile ilgili olarak ele alınacak sorunları kapsamaktadır. Yazı ayrıca orta ve uzun dalgaların genel yayılış özellikleriyle bu dalgaların modülasyon tiplerini incelemektedir.

SUMMARY

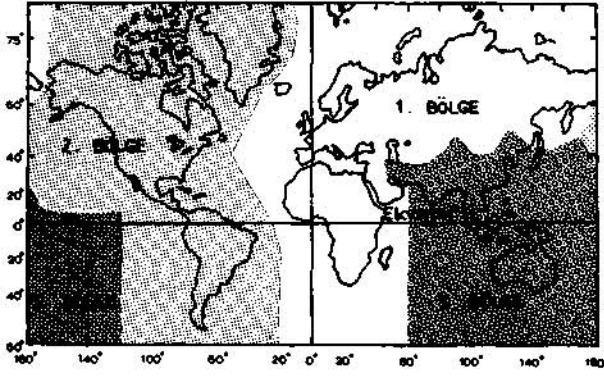
The topics related to MF and LF propagation discussed in the first session of Regional Administrative Broadcasting Conference in Geneva in October 1974 are presented. Propagation characteristics and modulation types used are also covered.

Radyo dalgalarının girişim yapmadan yayılmalarının sağlanabilmesi için; verici frekansları ve güçleri üzerinde uluslararası bir işbirliği gereklidir. Bu durum özellikle orta dalgalar için çok önemlidir, örneğin, orta dalgada yayın alanı 50 km yarıçaplı bir daire olan bir verici, güneşin batışı ile doğuşu arasında, civarındaki frekansları kendi menzilinün elli katı uzaklığa kadar gök dalgalarıyla rahatsız edebilir. Uluslararası Uziletişim Birliği (International Telecommunication Union) yayın frekanslarını birbirleriyle karışmayacak biçimde düzenler. Şekil 1. radyo planlama amaçları için dünyanın bölündüğü Uç bölgeyi göstermektedir.

Birinci bölgenin ilk durumu 1948 de Kopenhag'da sonuçlanan Avrupa Yayın Anlaşmasıyla, Afrika'nın bu bölgeye dahil edilmesi de 1966 da Cenevre'de kararlaştırıldı. Ancak bugün Avrupa'da çalışan verici sayısı planlanan verici sayısının üç katıdır, üçüncü bölgede bugün 1800 den fazla verici çalışmaktadır. Fakat biçimsel de olsa bir plan mevcut değildir. Ortak görüş geniş çapta bir planlamanın gerektiği yönündedir. Bu sonuç, geceleyin orta dalga bantını tarayan her dinleyici tarafından bilinir.

Geçen yıl Cenevre'de birinci ve üçüncü bölgedeki OD ve UD bantlarının yeniden planlanması için bir "Bölgesel İdari Yayın Konferansı" toplanması kararlaştırıldı. Konferansın ilk bölümü 7-24 Ekim 1974 tarihleri arasında yapıldı. Bu konferansta; kanal aralıkları, modülasyon sistemleri; koruma oranları ve dalgaların yayılma özellikleri gözönüne alındı. Konferansın ikincisininin 1975 ya da 1976 da toplanması ve son planı oluşturması öngörülmüyor.

J. G. Spencer (BBC Research Department)
Ünal Derman (Sümerbank)



Şekil 1. Radyo planlama amaçları için Uluslararası Uzlaşım Birliği'nin belirlediği bölgeler

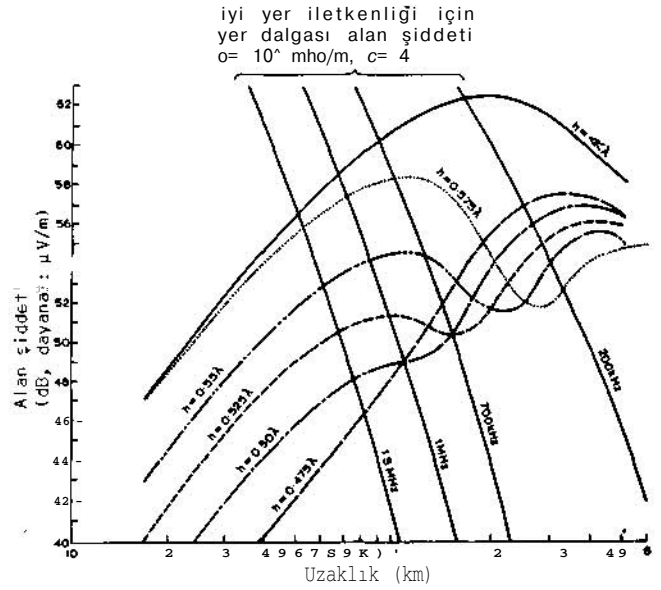
YAYILMA

Orta ve uzun dalga bantlarının en uygun kullanılmasını belirleyen etkenler, ortamın yayılma özellikleridir. Şekil 2'de orta ve uzun dalga vericilerinde genellikle kullanılan, tabandan beslemeli düşey bir anten için alan şiddeti uzaklığa bağlı olarak gösterilmiştir. Frekansla belirlenmiş eğriler yer dalgası, h anten yüksekliği ile belirlenmiş eğriler de gök dalgası alan şiddetini göstermektedir. Aşağıda eğrilerin genel özelliklerinden çıkan sonuçlar açıklanıyor.

1. Eğriler 300 voltluk besleme gerilimi için çizilmiştir. Bu gerilim, alan şiddeti ile vericiye olan uzaklığın çarpımının uzaklık sıfıra giderkenki değeridir. Çarpım gerilim boyutundadır. $(E/d \times d)$ ve çoğu zaman $E_0 d_0$ olarak gösterilir. Bu 300 V değeri; anten boyu dalga boyundan çok küçük ($h \ll \lambda$) ve antenin 1 kW'lık güç yaydığı zamanki gerilimdir, $h = 0,575 \times \lambda$ olduğu zaman güç 0,5 kW'tır. Antenden yayılan güç, monopol'ün yaymış olduğu güce göre de bulunabilir.

2. Gök dalgası eğrilerinin biçimi ve düzeyi, verici antenin düşey yayılma örüntüsüne (vertical radiation pattern) dolayısıyla yayıcı yüksekliğine bağlıdır, h yüksekliği sıfıra yaklaşırken düşey yayılma örüntüsü yükselti açısına göre kosinüs yasasını izler. Bunun sonucu olarak $h \ll \lambda$ için gök dalgası eğrisi elde edilir. Bu eğri $h = 0,2 \times \lambda$ ya kadar geçerli kabul edilebilir, h büyüdükçe yatay düzlemde yayılma huzmesi keskinleşir, bu esnada ise iyonosfere giden dalga miktarı azalır. Bu durum $h = 0,475 \times \lambda$ ya ulaşmaya kadar devam eder. $h > 0,475 \times \lambda$ olduğu zaman yatay düzlemde yayılma örüntüsünde ana huzme küçülür, yan huzmeler oluşur, $h > 0,575 \times \lambda$ olduğu zaman yatay düzlemde yayılan enerji miktarı azalır, h; $0,15 \times \lambda$ değerine kadar düşerse yayılma direnci azalır ve empedansın reaktif bileşeni yükselir. Toprak direncindeki düşüşlerin artması verimin düşmesine neden olur. Bu durum özellikle uzun dalga da istenilen bant genişliği için antenle verici arasındaki uygulamayı zorlaştırır.

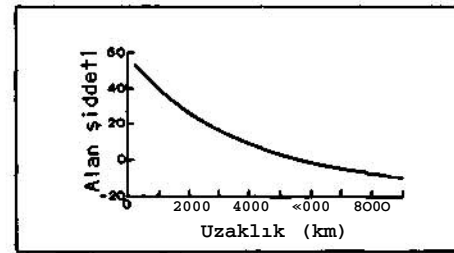
3. Şekil 2'deki eğriler genel geçerli değildir, özel koşullarda geçerlidir. Örneğin; eğriler yer iletkenliğinin iyi olduğu varsayılarak çizilmiştir. 1,5 MHz'lik yer dalgasının alan şiddeti, yayılma deniz üzerinde olsaydı bir derece yüksek, yer iletkenliği kötü bir ortamda olsaydı bir derece düşük olacaktı. Anten civarında, gök dalgasının alan şiddeti yer iletkenliğine bağlıdır.



Şekil 2. İletkenliği iyi yer üzerindeki tabandan beslenen düşey antenin alan şiddeti. Tabaka yüksekliği = 100 km, Yansımaya katsayısı = 1, Besleme gerilimi = 300 V, Verici anten hız faktörü = -0,9, Anten yüksekliği = h, Yer yansımaya faktörü = 1,9

Yer dalgası ile yayının temel sınırları Şekil 2'de açıkça görülebilir. Geceleyin, yeterli yayın alanı sınırı en az kabul edilebilir yer dalgası/gök dalgası oranı ile belirlenir. Şekil 2'de gök dalgası eğrileri, iyonosferdeki yansımaya katsayısı 1 varsayılarak çizilmiştir. Gerçekte gök dalgası OD'da 10, UD'da 15 dB'lik iyonosferik zayıflamaya uğrar. 10 dB'lik yer dalgası/gök dalgası oranı bayılsız (fading) ve yan bant bozulmasız bir yayın için en az kabul edilebilir değer varsayılırsa; en çok yayın uzaklığı OD'da Şekil 2'deki yer dalgası ve gök dalgası eğrilerinin kesiştiği uzaklık, UD'da gök dalgasının yer dalgasından 5 dB fazla olduğu uzaklık olur. Bu sınırlar verici gücüne bağlı değildir, verici frekansına bağlıdır.

Verilen bir bantta ve verilen bir bölgedeki toplam verici sayısını kısıtlayan ana etkenler; aynı kanalda, daha az önemli olarak da bitişik kanallar arasında meydana gelen girişimdir. Bu girişimler geceleri uzun mesafe gök dalgası yayıl-



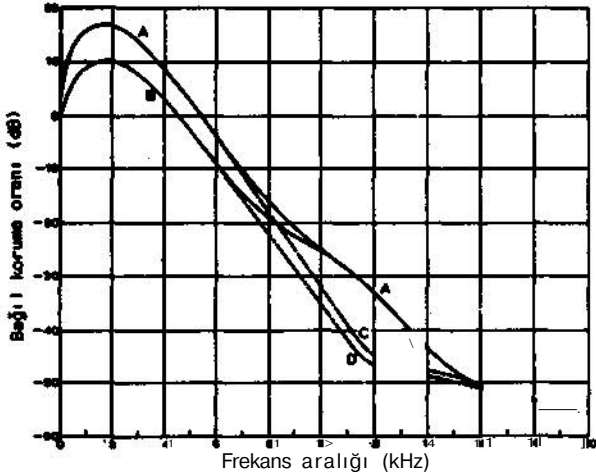
Şekil 3. Gök dalgası yayılma eğrisi (alan şiddeti, dayanak: 1 V/m)

ması sonucu ortaya çıkar. Şekil 3'de OD bantı için gök dalgasının yayılma eğrisi görülüyor. Gök dalgasının düzeyi ancak istatistiksel olarak belirlenebilir. Bu düzey yıldan yıla, mevsimden mevsime, günden güne, saatten saate değiştiği gibi, iyonosferdeki akıştan dolayı andan ana da değişir. Bunun için gök dalgalarının uzaklığa göre zayıflaması ölçülerek bu güne kadar elde edilen değer bir araya toplanmıştır. Uluslararası Radyo Danışma Komitesi (CCIR) ve Avrupa Yayın Birliği (EBU) süregelen bu çalışmalarına dayanarak Şekil 3'deki 300 V'luk besleme gerilimi için uzaklığa göre alan şiddetini veren eğriyi önermiştir.

ORTAK KANAL, KOMŞU KANAL. GİRİŞİMİ ve TEMEL PLANLAMA KAFESLERİ

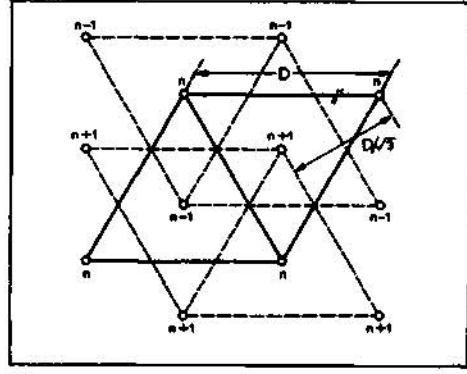
Planlamanın ana sorunu dinleyicilere en fazla sayıda program, diğer vericilerin girişiminden koruyarak sunmaktır. Vericiler için iki önemli girişim kaynağı, ortak kanalın beraber kullanılması ya da komşu kanalların yarattığı girişimdir. Bu nedenle önce kanallar arasındaki frekans aralıklarının saptanması gerekir. Bugün Avrupa'da iki kanal arasındaki fark 9 kHz'dir. Fakat bu en uygun aralık kabul edilmemelidir.

Şekil 4'de kanal aralıklarının işlevi olarak, bağıl korunma oranları görülmektedir.



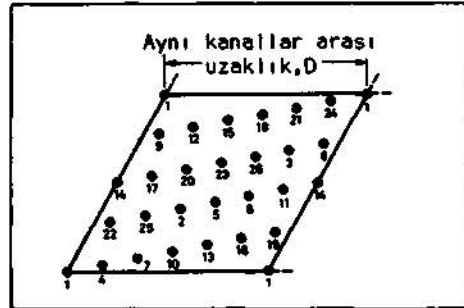
Şekil 4. Bağıl korunma oranı. A eğrisi: Vericide sınırlı derecede modülasyon sıkıştırılması. B eğrisi: Vericide yüksek derecede modülasyon sıkıştırılması. C eğrisi: A eğrisi gibi, fakat vericide ses bant genişliği 4,5 kHz'le sınırlanmıştır. D eğrisi: B eğrisi gibi, fakat vericide ses bant genişliği 4,5 kHz'le sınırlanmıştır.

Elimizde sabit bir frekans bantı ve sonlu bir bölge için belirli sayıda verici olduğunu varsayalım, örneğin kanallar arasında 15 kHz'lik bir aralık olduğu zaman kanallar arasındaki girişim ihmal edilebilir, ancak bu durumda yararlanılan kanal sayısı azalır. Bunun sonucu olarak aynı kanaldan yararlanan vericiler arası 'aki coğrafi ayrımın' azalması zorunlu olarak ortak kanal girişimi büyük çapta artırır. Diğer taraftan kanallar arasındaki frekans aralığı 5 kHz olduğu zaman, daha fazla kanala 41 yararlanı-



Şekil 5. Basit kafes düzeni

lır fakat bu durumda ortak kanal girişimi azalacak, kanallar arasındaki girişim artacaktır. Bu sınırlar arasında en uygun bir aralık olacaktır, bu da ideal verici planlarına dayanarak düzgün geometrik kafesler yardımı ile hesaplanabilir. Vericilerin en basit diziliş biçimi Şekil 5'de gösterilmektedir, n kanalını ortaklaşa kullanan vericiler, D kenarlı bir eşkenar üçgenin köşelerine yerleştirilmiştir. Bu durum planlanan bölgeyi kapsayacak kadar tekrarlanmıştır, n+1 ve n-1 inci kanalları paylaşan vericiler de aynı şekilde düzenlenmişse her kanal kafesi öyle ayarlanmıştır ki; ortak kanallı istasyon üçgenlerinin merkezinde bitişik kanala ait bir istasyon bulunur. Bu düzenlemeye Şekil 5'de gösterilen yerleşmenin sürekli olarak tekrarlandığı kabul edilirse; her verici D uzaklıkta 6 ortak kanal vericisiyle ve D/√5 uzaklıkta 6 başka kanal vericisiyle çevrelenmiş olur.



Şekil 6. 26 kanallı kafes düzeni

Bu elementer model pratik durumun daha basitleştirilmiş şeklidir, örneğin bize n+2 kanalındaki vericilerin nereye yerleştirileceğini göstermemektedir. Bu nedenle bir sonraki adım kafesi bozarak pratik sayıda kanalı buna sığdırmak olacaktır. Bunun bir örneği Şekil 6'da verilmiştir. Kafesin başlangıç hücresi bir eşkenar dörtgen olmakta ve bölgeyi kapsamak üzere gerektiği kadar tekrarlanmaktadır ki, bu düzen 26 kanalı kapsamak olanağını sağlamaktadır. Bu kafes ortak kanal, komşu kanal uzaklık oranını vermektedir. Şekil 3'ün bir örneği olduğu gök dalgası yayılma eğrisinden; uzaklıkların bu oranı, girişim düzeylerinin oranına dönüştürülebilir. Ortak ve komşu kanal girişimi ile ortaya çıkan bozulma Şekil 4'ten elde edilir. İdeal kafes modelleri ve gerçek verici yerleri planları üzerinde yapılan çalışmalar en uygun kanal aralığının 8 kHz'e çok yakın olduğunu

göstermektedir. BBC dahil bir çok yayın örgütü 8 kHz'lik kanal aralığının gelecek planlamada OD ve UD için standart aralık olarak benimsenmesini önereceklerdir.*

Kafes modeli yalnızca kanal aralığı hesaplarında yararlı olmayıp, planlama için, güçlü genel amaçlı bir araçtır. 100 veya daha fazla kanal için kafes modeli yapılabilir ve bütün OD bantı kapsanabilir. Fakat kafes modeli yalnızca aynı güçteki vericiler için yapıldığından vericilerin farklı güçlerde olması durumunda yararlı olmamaktadır. Uluslararası Uziletişim Birliği (ITU) bölgele-
rindeki verici kategorilerine bağlı olarak bir bölgenin pratik planlama yöntemi kararlaştırılır. Örneğin bunun yalnız yerel yayınlar için zayıf, bölgeler için orta ve ülkeler için kuvvetli güçte olmak üzere üç kategoriden oluştuğunu kabul edersek; bu üç verici kategorisi OD bantında kendilerine ayrılan bölümlere yerleştirilebilir. Şekil 2. geniş bölgelerin kapsanabilmesi için düşük frekans kanallarının, dar bölgeler için de yüksek frekans kanallarının daha uygun olduğunu göstermektedir. Böylece her verici kategorisi için ayrı bir kafes düzeni hazırlanabilir ve D uzaklığı (Şekil 6) güce göre ayarlanabilir. Komşu kanal

problemlerinden kaçınabilmek için, tayfta farklı güçlü kanalların birleştiği noktalar arasına uluslararası ortak dalga kanal olarak bir kaç kanal yerleştirilebilir. Ortak dalga kanallar çok düşük güçteki vericilerle planlama gereklerine uymadan kullanılabilir.

Kafes yapı biçimine aynen uyulmasıyla, ideal olarak bir bölgeyi en iyi şekilde kapsamak olanaklıdır. Ancak istenen şey en iyi bölge kapsamı olmayıp, en iyi nüfus kapsamıdır. Buna ek olarak yerel arazinin özelliklerinin de gözönünde tutulması gerekir. Kimse, kimsenin yaşamadığı bir çölün ortasında düşük iletkeni ikili bir granit dağın tepesine verici kurmak istemez. Bunun için bu etkenlerin de dikkate alınması gerekir. Eğer bir vericinin belirli bir yerde olması isteniyorsa, bu vericiye en yakın kafes konumuna ait kanal alınabilir. Ancak vericinin yayın gücünün, ortak kanal ve komşu kanal girişimi teorik sınırları geçmeyecek şekilde kısıtlanması gerekir. Ortak kanal uzaklığının % 10 değiştirilmesiyle, 2 ile 4 dB arasında bir güç kısıtlamasına gerek olacağı hesaplanmıştır. Yönlendirilmiş anten kullanılmasıyla verici gücü arttırılabilir.

Cenevre konferansında kararlaştırılacak planlama parametrelerinin biri de ortak kanal koruma oranı olacaktır. Avrupa Yayın Birliği (EBU) bunun 30 dB olmasını önermektedir. Bunun kabul edilebilir bir girişim düzeyi olduğunu kimse öne sürmemekle beraber birçok durumda bu sınır ancak geceleri yalnızca sınır bölgesinde olan dinleyicileri etkileyecektir.

Koruma oranının değeri, yayın alanı yarıçapının ortak kanal uzaklığına oranını belirler. Planlamada kabul edilen yaklaşım, sabit bir alanda, sabit sayıda vericilerin, sabit sayıda kanallarla yayın yapması ise yukarıdaki oran, ortak kanallar arası uzaklığı ve ortak kanal koruma oranını belirleyecek ve sınırlı girişimli yayın alanını saptayacaktır.

* Cenevre konferansında 9 kHz standart aralık olarak kabul edilmiştir.

YER ve GÖK DALGALARININ SEÇİMİ, MODÜLASYON TİPLERİ

•OD bantı üç şekilde planlanabilir.

1. Her verici için iki devre seçilir. Bunlardan biri; gece gök dalgasının kapsadığı alana, diğeri gündüz yer dalgasının kapsadığı alana yayın yapar. •
2. Yer dalgasının, gündüz kapsadığı en geniş alan için planlama. Bu durumda gök dalgasının sadece gece girişime neden olduğu kabul edilir.
3. Yer dalgasının, gece kapsadığı en büyük alan için planlama.

Yukarıdaki üç yöntemden planlamaya en elverişli olanı birincisidir. Alıcıdan yayını hem gece hem de gündüz dinleme olanağı sağlar. Ancak bir takım sakıncaları vardır. Birincisi; gök dalgası yayınında bayılma ve seçici yanbant bayılması sonucu bozulma olur. Teknolojideki son gelişmelerle eşzaman detektörlü alıcılarla doğrusal olmayan bozulmalar önenebilmektedir, ancak bu tip alıcılar ucuz değildir ve henüz fazla miktarda piyasaya sürülmemiştir, tkincisi, gök dalgasını uzaklıkla orantılı olarak zayıflaması az olduğundan, yüksek güçlü bir verici çok geniş bir alanı etkisi altına alır. Bu durumda gök dalgasından yararlanacak vericilerin geniş aralıklarla yerleştirilmiş bir kaç güçlü vericiden oluşması gerekir. Bu ise özellikle Avrupa'daki bir çok ülkelerde sorunlar yaratır. Programı dinlemeyecek olan bir çok bölgelere de yayın yapılmış olur.

İkinci yöntem pratik değildir. Geceleri gök dalgası girişimi o kadar fazladır ki; alıcı dinlenemez. Kış aylarında yüksekte olan yerlerde bu durum hemen hemen her gün olur.

Üçüncü yöntemin sakıncaları sonucu planlama için en çok üçüncü yöntem kullanılır. Yer dalgasını esas dalga olarak kabul edip, gece için gök dalgasının girişimi bulunur. Bu durumdan hareketle OD bantından yararlanma planlanabilir, tki önemli uygulama vardır. Bunlardan biri çok geniş alanlı ülkelerde yapılacak yayınlar (Birinci bölgede buna örnek SSCB), diğeri ise izin alınarak özel olarak kullanılacak dış veya uluslararası yayınlar.

Dalga durumundan sonra OD ve UD bantlarında göz önüne alınacak en önemli sorun modülasyon tipini seçmektir. Son bir kaç yılda OD ve UD yayınlarının TYB (tek yan bant) ile yapılması için yoğun bir çalışma göze çarpmaktadır. ÇYB (çift yan bant) modülasyonu ile karşılaştırılırsa, TYB modülasyonu varolan verici sayısı ile girişim miktarını azaltır, ya da varolan girişim miktarı ile verici sayısı arttırır. TYB alıcılar çok pahalıdır, böyle bir uygulamaya geçince de mevcut bütün alıcıların değişmesi gerekir. TYB için ileri sürülen diğer bir yarar da gök dalgası yayını ile oluşacak doğrusal olmayan bozulmanın azalmasıdır. Gerçekte bu doğru değildir. Bu tür bozulmanın azalması öncelikle TYB alıcısındaki eşzaman deteksiyona bağlıdır. Modülasyon tipine bağlı değildir.

Uyumlu tek yan bant (compatible single^side-band) modülasyonu doğru zarfı içerir. Yayılan enerjisi bir yan banta ve taşıyıcıya yüklenir. Normal radyolarla dinlenebilir. Son uluslararası

tartışmalar bu tür modülasyon tipinin reddedilmesi yönündedir. Çünkü bu tip modülasyon ile planlanacak gelişmeler yeni tip alıcılar gerektirmekte, yukarıda sözü edilen eşzaman deteksiyon mümkün olmadığından doğrusal olmayan bozulmaları azaltılamamaktadır.

tzli yan bant, (vestigial-side band) çift yan bant iminin taşıyıcıda 6 dB zayıflama sağlayacak, simetrik olmayan bir süzgeçten geçirilmesiyle elde edilir. Bu sayede bir yan bant tamamıyla iletir, öbür yan bant taşıyıcıdan belirli bir frekans ötede (örneğin 1 kHz) tamamen bastırılır. % 70 veya % 80 modülasyon derinliği ile bu tip modülasyon normal alıcılarla alınabilir. Uyumluluk, verilen bir taşıyıcı yan bant oranı ile, yalnızca taşıyıcı ve tek banttan biraz daha iyi olmaktadır.

Tek yan bant (single-side band) taşıyıcısız olarak noktadan noktaya iletişimde geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Taşıyıcının alıcıya iletilmemesi komşu kanallar arasındaki girişimi ve iyonosferik çapraz modülasyonu (intermodulation) azaltmaktadır (Luxemburg olayı). Normal alıcılarla alınamamaktadır.

Taşıyıcılı tek yan bant modülasyonunda yan bantın tepe değeri taşıyıcının % 70'i ise normal alıcı ile alınabilir. Taşıyıcı olması nedeniyle tek yan bant modülasyonunun bir kaç sakıncası yok edilmiş olur.

Bağımsız yan bant (independent-side band) modülasyonu taşıyıcısız yapılırsa tek yan bant modülasyonuna benzer. Fakat alt ve üst yan bantların iki değişik program nakledilir. Bu sistemde TYB'in üstünlükleri ve sakıncaları aynen vardır, istenmeyen yan bantın yeterli kadar bastırılması gerekiyorsa alıcının tasarımı çok zorlaşmaktadır. Bu özellik aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Taşıyıcı Bileşenli Bağımsız yan bantlı Modülasyon Sistemi Bağımsız yan bant sistemine benzer, ancak otomatik kazanç ayarı ve taşıyıcının yeniden üretilmesinde yardımcı olmak üzere taşıyıcı im de birlikte gönderilir. Bu sistemin iki farklı işletme yöntemi vardır.

Birinci yöntem; iki yan bantın aynı verici tarafından yayınlanmasını içerir. Bu durumda, alıcıda yan bantların alan şiddetleri ve bayılma nitelikleri benzer özellikte olup ortak taşıyıcı bileşeni her iki işaretin otomatik kazanç kontrolü için gerekli bilgiyi taşır. Fakat her iki alıcıda da istenmeyen yan bantların kuvvetli bir şekilde bastırılması gereği ortaya çıkar.

İkinci yöntem; alt ve üst yan bantların coğrafi olarak ayrılmış iki verici tarafından yayınlanmasını içerir. Bu durumda ortak girişime engel olabilmek için iki im arasında 20 dB'lik bir koruma payının bulunması gerekir.

Bu yöntem, alıcılarda daha zayıf bir yan bant bastırma gerektirdiği gibi, taşıyıcı 3 dB veya daha fazla bir oranda yan bantları aşabiliyorsa, mevcut sistemlerle de uyusabilir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, taşıyıcılı, uyumlu tek yan bant sisteminin uygulama olanakları fazla değildir. Tek yan bant ve taşıyıcısız bağımsız yan bant sistemleri ise, alıcıda yeterli derecede otomatik kazanç kontrolü olanağı sağ-

lamadıklarından pratikte pek kullanılmazlar, izli yan bant sistemi ise Avrupa'da yer yer kullanılmasına rağmen, genel olarak tercih edilmez. Tek yan bant + taşıyıcı ile karşılaştırıldığında daha iyi uyum sağlamakla beraber kanallar arasında, daha büyük aralıklar gerektirir. Ayrıca bir tür tek yan bant sistemi olması nedeniyle yüksek modülasyon frekanslarında bozulmasız deteksiyon için eşzaman detektörlü alıcılar gereklidir. Fakat çift yan bantlı olması nedeniyle de düşük modülasyon frekanslarında, yeniden üretilen taşıyıcı işareti, gelet işareti taşıyıcı bileşenine faz bakımından kilitlenmelidir.

Bu faz kilitlenmesi alıcıda tek yan bant veya bağımsız yan bantta gerekli olmayan ek karmaşıklıklara yol açar.

Tek yan bant ve bağımsız yan bant (taşıyıcıyla birlikte) çift yan bantlı sisteme Avrupa'da en büyük rakip olarak görülmektedir.

Tek yan bant sisteminin her türü için öne sürülen bir görüşde, alıcıları ne kadar karmaşık olursa olsun, teknolojiye kaydedilen hızlı gelişmeler nedeniyle, bu durumun gereksiz maliyet artışlarına yol açmayacağıdır.

Bu görüş doğru olabilir. Fakat İngiltere'de, Radyo Alıcılarının çoğu orta ve uzun dalga bantlı pilli portatif cihazlardır. Bu nedenle, yeni alıcıların toplum tarafından kabullenebilmesi için, ilk yatırımın düşük olması yanında pil sarfiyatının da aşırı olmaması gereklidir. Bu son gereğin yerine getirilebilmesi RÜÇ olabilir. Tek yan bantlı bütün alıcılarda önde gelen gereklerden biri de, taşıyıcının demodülasyon için yeniden üretilmesidir.

Tek yan bant ve bağımsız yan bant sistemlerinde bunun gelen taşıyıcı ile faz bakımından kilitlenmesi şart olmayıp, 2 Hz'e kadar olan frekans hataları kabul edilebilir. Böylece ya gelen taşıyıcı bileşeni süzülerek genlik sınırlandırılabilir, ya bir osilatör bu işarete kilitlenir, ya da yüksek nitelikli bir sentezleyici tarafından lokal olarak kilitlenir, tzli yan bant da ise demodülasyon taşıyıcısının gelen taşıyıcıya faz olarak kilitlenmesi gerektiğinden bu işaretin yerel olarak ve gelen taşıyıcıdan bağımsız üretilebilmesi olanaksızdır.

Önerilen farklı yöntemler arasında yerel sentezleyici yöntemi, en kolay akort olanağı sağlayacaktır. Giren taşıyıcı bileşeninden faydalanan öbür yöntemlerde ise, akort gerekleri ile bayılmadan koruma, yan kanallara kilitlenme ya da istenmeyen işaretlerin yan bantlarını bastırma gerekleri çelişmektedirler. Bağımsız yan bant alıcıları istenmeyen yan bantı kuvvetli bir şekilde bastırmak olanağına sahip olmak zorundadır. Her iki taşıyıcıya ait işaretler aynı verici tarafından yayınlanmışsa, en az 40 dB'lik bir ayırım gereklidir. Bu da yalnızca ara frekans seçiciliği ile sağlanamayacağından 90° lik faz kayması sağlayan detektör sonrası devreler gerekir. 50 Hz'den 5 kHz'e kadar bir bant genişliği gerektiren program kanalları için, bu tür devrelerin ekonomik olarak geliştirilebilmesi çok güç olacaktır. İki yan bant coğrafi olarak ayrılmış vericiler tarafından yayınlanıyorsa, girişim sorunlarına karşı yayın bölgesinde yukarıda belirtilen tedbirlerin alınması gerekli-

UZİLETiŞİM BİRLİĞİ TOPLANDI

Uzun ve orta dalga bantları uluslararası anlaşmalar gereğince ülke içi radyo yayınlarına ayrılmıştır. Avrupa Radyoyayın Bölgesinde bu bantların kullanılışı 1948 yılında Kopenhag'da yapılan frekans tahsis planı ile düzenlenmiştir. Gerek Kopenhag planının yeterli olmaması, gerekse ihtiyaçların giderek artması ve bu artan ihtiyaçların teknolojik gelişmeye paralel olarak yüksek güçlü vericilerle giderilmesi son yıllarda orta ve uzun dalga bantlarında önemli girişim problemleri yaratmıştır.

Türkiye'nin de dahil bulunduğu Avrupa Radyoyayın Bölgesinde girişim sorunu ve Kopenhag planında öngörülen toplam güçten fazla güç kullanılması özellikle geceleri istasyonların yayın alanlarının daralmasına neden olmaktadır.

Bu sorunlara çözüm bulmak ve geliştirilen yeni teknik ölçütlere göre Amerika kıtası dışında kalan bölgeler için yeni frekans tahsis planları yapmak ve eldeki planları yeniden düzenlemek amacıyla Uluslararası Uziletişim Birliği bu bölgelerdeki tüm ulusların katılacağı bir konferans düzenlenmesi-ne karar vermiştir.

Ayrıca bu konferansın iki bölüm olarak düzenlenmesi, birinci bölümde teknik ölçütlerin ve planlama yöntemlerinin saptanması, ikinci bölümde de saptanan bu teknik ölçütlere göre orta ve uzun dalga bantlarında frekans tahsis planlarının yapılması kararlaştırılmıştır.

Konferansın birinci bölümü 7-25 Ekim 1974 tarihleri arasında Cenevre'de toplanmış ve konferansa Avrupa, Asya, Afrika ve Okyanusya'dan 91 ülke ve 400'den fazla delege katılmıştır. Ayrıca birçok uluslararası kuruluşların gözlemcileri de oturumları izlemiştir.

Uç hafta süren konferansta özellikle orta dalgadaki aşırı yüklü frekans kanallarını

ve birbirini rahatsız eden istasyonları belirli planlama ilkeleri ile disiplin altına alabilmek için sunulan çeşitli öneriler tartışılmış, yayın, iletim karakteristikleri, koruma oranları ve minimum alan şiddeti değerleri gibi konularda bazı ayrıcalıklarla anlaşmaya varılmıştır.

Konferansın en önemli konularından biri olan uzun ve orta dalga bantlarında kanal aralıklarının saptanması ile ilgili olarak uzun ve çetin görüşmeler olmuş, Türkiye'nin de dahil bulunduğu bir grup ülke, kanal aralıklarının 8 kHz olmasında ısrar etmiş, buna karşılık Doğu Avrupa ve Afrika ülkeleri halen kullanmakta oldukları 9 kHz kanal aralığını değiştirmemek görüşünü benimsemişlerdir. Asya ülkeleri, önce halen kullanmakta oldukları 10 kHz kanal aralığında ısrar etmişler, konferansın sonuna doğru bu ısrarlarından vazgeçerek kanal aralığının 9 kHz olması görüşündeki ülkeler grubuna katılmışlardır. Bu durumda da 8 kHz kanal aralığı üzerinde ısrar eden ülkeler de 9 kHz'i istemiyerek benimsemek zorunda kalmışlardır. 8 kHz kanal aralığı, bu konferansın uzun süren hazırlık yıllarında yapılan teorik ve deneysel çalışmalarında da görülebileceği gibi girişim sorunlarını çözecek en iyi çözüm olmasına rağmen, teknik dışındaki birçok etkenler, 8 kHz kadar iyi bir teknik çözüm olmayan ve bugünkü durumu istenildiği gibi düzeltmeyecek 9 kHz kanal aralığının kabul edilmesinde rol oynamıştır.

Konferansın ikinci bölümünün 1975 yılının Ekim ve Kasım aylarında Cenevre'de yapılması öngörülmektedir. Avrupa, Asya, Afrika ve Okyanusya için orta ve uzun dalga bantlarında frekans tahsis planlarının yapılacağı bu konferansın, birinci bölümde teknik ölçütler ve planlama yöntemlerinde tam bir anlaşma sağlanamadığından, çok çetin geçeceği tahmin edilmektedir.

(TRT İç Haberleşme Bülteni, Sayı 8'den özetlenerek alınmıştır).

dir. 20 dB'lik bir ayırım oranı kabul edilirse, bu yan bant bastırma sorununu bir ölçüde kolaylaştıracaktır.

90° faz kaymalı süzgeçler yine gerekli olacak, fakat bunlar için gerekli toleranslar oldukça azalacaktır. Yeni modülasyon sistemi için tasarılan bütün alıcıların, çift yan bantlı yayınları da alabilmesi, değişim sürecinde bu yayınlar bir süre daha yayınlanacaklarından, gerekli olacaktır. İzli yan bant alıcıları ve bağımsız yan bant alıcıları 40 dB'lik ayırım olanakları nedeniyle, çift yan bantlı işaretleri, kendi işaretleri gibi, kabul edeceklerinden kendiliklerinden uyumlu olacaklardır. Tek yan bantlı alıcılar ve yan bant ayırma özelliği zayıf olan bağımsız yan bantlı alıcılar ise, çift yan bantlı yayınları alabilmek için bazı ek devreler daha gerektireceklerdir. Bu durumda en basit yöntem ara frekans bant genişliği ayarlanabilir bir zarf detektörü kullanmak ve gerekirse elle veya otomatik bir anahtarla, bunu devreye sokmaktır.

nodülasyon sisteminin, izli yan bant ya da tek yan bant artı taşıyıcıya değiştirilmesi kararlaştırılmış olsaydı, çevrim işleminin ne şekilde yapılabileceğini düşünmek daha zor olurdu. tki seçenek vardır. Bunlardan birincisi orta dalga bantını yeni sistemle çalışan vericilere ayırıp, yeni alıcı sayısı arttıkça burdaki yayınları arttırmaktır. Diğeri ise vericileri birer birer uyumlu kuvvetlendirilmiş taşıyıcılı bir tek yan bant sistemine çevirmek ve orjinal çift yan bant kanal ayırımını korumak ve sonradan geçiş sürecinin son aşamalarında, daha sık kanal aralıklı uyumsuz yan bant sistemini kullanmaktır.

Her iki yöntemle de geçiş aşamalarının ilgili bütün ülkeler tarafından birlikte yürütülmesi gerekmektedir. Geçiş işlemi, bütün dinleyicilerin yeni tip alıcıları edinmesiyle son bulacaktır. Bu yeni alıcılar maliyet, işletme masrafları ve işletme kolaylıkları bakımından halk tarafından benimsenmedikleri takdirde, geçiş

planının tamamlanması, süresiz olarak uzayabilir. Geçiş döneminde eski tip alıcı sahipleri gittikçe artan bozulma, girişim ve program seçme kısıtlanmasından şikayetçi olurken bunlara karşılık hiçbir üstünlük sağlanamayacaktır.

Yeni sistem bağımsız yan bant artı taşıyıcı şeklinde ise, değişme gene adım adım olacak fakat gerekli uluslararası planlama çok daha basitleşecektir. Üye ülkeler kendilerine ayrılmış kanalları, kanal başına 2 program olarak bağımsız yan banta çevirebilecekler, ya da arzu ettikleri durumda çift yan bantlı yayınlara devam edebileceklerdir.

Böylece Cenevre konferansının amacı bütün orta ve uzun dalga bantlarının en sonunda yeni bir modülasyon sistemine çevrilmesi şeklinde olsa bile, bu sürecin uzun bir zamana yayılması gerekecektir. Kısa vadeli planın bu bantların büyük bir kısmında gene çift yan bantlı yayınlara devamı şeklinde olması gerekmektedir.

Orta ve uzun dalga bantlarının Avrupa'daki bugünkü durumları kesin bir planlanmaya dayanmakla beraber, bu durum uzun süreli deneysel ve pratik deneylerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle konferans sonucu ortaya çıkacak planın girişim düzeylerini büyük ölçüde azaltması beklenmemelidir.

Kanal Frekansları ve Bant Genişlikleri Vericilerin doğru kanallara ve doğru yerlere konulması gibi temel planlama gereklerinden başka, girişimin azaltılabilmesi için; başka yöntemler de vardır. Bütün vericilerin taşıyıcı frekansları kanal aralığının tam katları yapıldığı takdirde (örneğin 8 kHz'lik bir aralık için bütün taşıyıcı frekansları 8n kHz olacaktır, n tam sayı olmak üzere). Kanallar arası girişim frekansları ya 0 Hz olacak ya da kanal aralık frekansının katları kadar olacaktır. Bu da bugünkü durumda ses frekans bantında çeşitli ısıklar şeklinde duyulan girişim olayından çok daha kolaylıkla giderilebilir. Ancak mevcut alıcı tasarımlarıyla bu önerinin ara frekans tolerans değerleri nedeniyle fazla bir faydası olmayacaktır. Gelecekte, alıcı imal tekniğinde elde edilecek yerel osilatör yerine basit frekans sentezleyicileri kullanmak gibi gelişmelerle yukarıdaki öneriden büyük faydalar sağlanabilecektir. Konferans, frekanslarla ilgili bu öneriyi uygulamaya değer görebilir.

BBC dahil bazı yayıncılar tarafından kabul edilmekte olan başka bir öneri de orta dalga ve uzun dalga vericilerinin bant genişlikleri sınırlamaktır. Burada öne sürülen görüş 5 kHz üstüne çıkan, program frekanslarının zaten mevcut alıcılar tarafından büyük çapta zayıflatılması nedeniyle bunların programın kalitesine fazla bir katkıda bulunmadıkları ancak bitişik kanallarla olan girişimleri büyük çapta arttırdıklarıdır. Yayınlanan ses frekans bant genişliğini kanal frekans aralığının yarısını geçmemesi öne sürülmektedir.

Böylece alıcı, ara frekans bant genişliği de benzer şekilde sınırlanırsa, bitişik kanallar arasındaki girişimler ortadan kalkacaktır. Bu öneri kabul edildiği takdirde gece vakti sınır yayın alanlarında bulunan dinleyicilerin faydalanabilmeleri için bütün dinleyicilerin günün

her saatinde aldıkları program kalitesi kısıtlanmıştır olacaktır. BBC tarafından tercih edilen işletme şekli uzun ve orta dalga vericilerini 1 kHz'le 4,5 kHz arasında kazancı yavaşça yükselen ve 5 kHz'de hızla kesime giren alçak geçiren süzgeçlerle donatmak şeklindedir. Bunun harcıalem alıcılarda kaliteyi düşürmeksizin bitişik kanallar arası girişimi azalttığı görülmüştür.

Orta ve Uzun Dalga Bantlarından En İyi Ne Şekilde Yararlanabiliriz? Cenevre Konferansı sonunda, yayıncılar ellerindeki kanallardan en iyi ne şekilde faydalanacaklarını kararlaştırmak zorundadırlar. Bugüne kadar İngiltere'de orta, uzun ve çok kısa dalga bantlarındaki yayınlarımızın mümkün olduğu kadar tekrar edilmesine çalıştık. Fakat Radyo I ve II'nin bir VHF kanalını paylaşması ve açık üniversite, okul yayınları gibi yayınların Radyo III ve IV'ü zaman zaman ele geçirmesiyle bu politikanın uygulanması gittikçe daha güç olmaktadır. Azınlık dillerinde program yapılması yönünde gittikçe artan istekler, yolculara trafik koşulları hakkında bilgi verilmesi gibi özel program talepleriyle bu tekrarlanma terketmek zorunda kalacağımız bir lüks haline gelecektir. Eğer bu gerçekleşirse orta, uzun ve çok kısa dalga bantlarında hizmetlerin dağıtımı, kanal özelliklerini program ve dinleyici özelliklerini de göz önünde tutmalıdır.

Bazı uzman dinleyici kitlelerini kolaylıkla ayırt edebilmek mümkündür, örneğin taşıt sahipleri gibi. Orta ve uzun dalga bantı özel olarak taşıt radyoları için düşünülmüş programlarda birçok üstünlükler sağlamaktadır. Verici tarafından özellikle düşük frekanslarda kapsanan alan büyük olacağından VHF'ye göre daha az istasyon ayarı gerekecek ve sürücünün dikkati esas görevi olan trafik koşullarından ayrılmayacaktır. Ayrıca yer dalgası, VHF yayınlarında görülen şiddetli alan değişimleri görülmiyeceği gibi, işaret düzeyi daha tutarlı olacaktır. VHF tarafından sağlanan üstün yayın kalitesi ve düşük işaret oranı arabada mevcut kötü akustik ortam nedeniyle gerekli olmayacaktır.

Uzun ve orta dalgaların VHF'ye göre tercih edildiği başka bir durum da hareket halinde dinleyicilerdir, örneğin evinin içinde portatif bir alıcıyla dolaşan ev kadını veya plajda portatif alıcısıyla uzanmış bir turist gibi. Bir ev içinde VHF'nin duran dalga şekilleri VHF tipi bir portatif radyonun çalışma kalitesinin büyük çapta değişmesine neden olabilir. Açık havada ise yatay polarizasyonlu bir VHF işaretinin alan şiddeti teorik olarak sıfır olup, pratikte de durum buna oldukça yakındır.

VHF'in en uygun olduğu dinleyici kitlesi, sabit bir alıcıyla kendi evinde yayınları dinleyen kalite bakımından daha titiz olan kitledir. Bunlarda daha yüksek kalite için daha fazla masrafı gözönüne alabilirler. Eğer bir genelleme yapılabilecek olursa orta ve uzun dalgalar ciddi olarak dinlenme gerektirmezken VHF ciddi dinlemeğe daha yatkındır. Bütün bunları söyledikten sonra hangi programların ciddi olmayan ve hangilerinin ciddi olan dinleme gerektirdiğini sınıflandırmadıkça fazla bir ilerleme kaydetmiş olamayız ve unutmamalı ki bir dinleyici için ciddi olmayan bir yayın, diğer dinleyici için ciddi olabilir.