



tmmob
makina mühendisleri odası

UIUSfIL VfINGIN S6MPOZVUMU

BİLDİRİLER fi* ABİ
30-3•fi dföara 1 Kasım 1997

€ditör: Muammer KRRRG6DİK

ISBN 975 - 395 - 257 - 0

Yayın No.: 207

YAZIŞMA

ADRESİ : Makina Mühendisler Odası İçel Şubesi

İstiklal Cad. Halk - Yaşam Sigorta İş Merkezi No : 35 Kat: 5 MERSİN

Tel. : 0.324. 237 75 23 - 238 64 60 - 61

Fax : : 0.324. 237 75 24

DESTEKLEYİCİ KURULUŞLAR

- 1- İÇEL VALİLİĞİ
- 2- TMMOB İÇEL İL KOORDİNASYON KURULU
- 3- MERSİN ÜNİVERSİTESİ
- 4- MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
- 5- MERSİN YENİŞEHİR BELEDİYESİ

- 6- MERSİN AKDENİZ BELEDİYESİ
- 7- MERSİN TOROSLAR BELEDİYESİ
- 8- MERSİN SANAYİ VE TİCARET ODASI
- 9- MERSİN DENİZ TİCARET ODASI
- 10-TÜYAK VAKFI

SEMPOZYUM SEKRETERİ : Muammer KARAGEDİK

DÜZENLEME KURULU

- | | | | |
|-------------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| 1-Ali Ekber ÇAKAR | MMO Merkez | 9- Yusuf TEK | Adana Şube |
| 2- Basri ÖREN | MMO Merkez | 10- Orhan HAVADAR | Antalya Şube |
| 3- Tahsin AKBABA | MMO Merkez | 11- Nejdet KURNAZ | Samsun Şube |
| 4- C.Taki ŞAHİN | Ankara Şube | 12- R.Erhan KUTLU | Eskişehir Şube |
| 5- Hüseyin ÖZGÜL | Ankara Şube | 13- Zeki ADER | Eskişehir Şube |
| 6- Cemal GENCER | Ankara Şube | 14- Murat AKÇAKOYUNLU | Kayseri Şube |
| 7- Yusuf ÖZTUNÇ | İçel Şube | 15- Ali KARAHAN | Edirne Şube |
| 8- Ozan PARLAR | İzmir Şube | 16- Cihan TAŞKIRAN | Diyarbakır Şube |

YÜRÜTME KURULU

- | | | | |
|--------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 1-Yusuf ÖZTUNÇ | MMO İçel Şube | 6- Hatice ATMACA | MMO İçel Şube |
| 2- Oktay TEKSÖZ | MMO İçel Şube | 7- Memili UYSAL | MMO İçel Şube |
| 3- Ayhan KIZILTAN | MMO İçel Şube | 8- Muammer KARAGEDİK | MMO İçel Şube |
| 4- Atahan ÇUKUROVA | MMO İçel Şube | 9- Cengiz ZENGİNER | MMO İçel Şube |
| 5- Hayati ŞİMŞEK | MMO İçel Şube | | |

DANIŞMA KURULU

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1- Şenol ENGİN | İçel Valisi | 34- Uğur SERBES | Organize San. Müd. |
| 2- Muzaffer GÜZELANT | İçel Vali Yardımcısı | 35- AH YAZAR | MMO Konya Şb. |
| 3- Yaşar KIRIMLI | İçel Vali Yardımcısı | 36-Zeki ADER | MMO Eskişehir Şb.Yön.Kur.Üy. |
| 4- Okan MERZECİ | Büyükşehir Bld. Bşk. | 37- Hikmet GÜNDÜZ | İMO İçel Şb. Bşk. |
| 5- Adnan ÖZÇELİK | Yenişehir Belediye Bşk. | 38- Metin YÜCEL | MMO Ankara Şb. |
| 6- Muzaffer ŞAHİN | Akdeniz Belediye Bşk. | 39- Enver KÜÇÜKALİÇ | Mimarlar Odası İçel Şb. Bşk. |
| 7- Abdurrahman AYTEKİN | Toroslar Belediye Bşk. | 40- H.Hamdi KIRIŞCI | MESBAŞ |
| 8- Prof. Dr. Yusuf ZEREN | Mersin Üniv. (Mak.Müh Fak.) | 41- Hidayet SEVİMLİ | Bossa T.A.Ş./Adana |
| 9- Prof. Dr. Recep YAMANKARADENİZ | Uludağ Üniv. | 42- Resul EREZ | Trakya Cam Sanayii A.Ş. |
| 10- Doç. Dr. İ.Hamil HANCI | Türkiye Trf.Güv. Vakfı | 43- Ergün ALADAĞ | Mersin Meteoroloji İst. |
| 11- Doç. Dr. Cengiz YENER | Bilkenl Üniv./Ankara | 44- Hakan ULUĞ | İzocam Tic. San. A.Ş./Mersin |
| 12- Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ | İTÜ | 45- Dilaver NALBANT | Soda Sanayi A.Ş./Mersin |
| 13- Doç. Dr. Unsal YETİM | Mersin Üniv. Psikoloji Blm. | 46- İsmet YURTERİ | Tic. San. Odası Bşk. |
| 14- Yrri. Doç. Dr. Ertuğrul GÖDELEK | Mersin Üniv. Psikoloji Blm. | 47- Orhan SEZEROĞLU | Ataş/Mersin |
| 15- Kim.Yük.Müh. S.Rıza GÜNEY | Yan-Ma-Dan/İstanbul | 48- Aydın ÖZKAYA | Karina Müh. |
| 16- D.Burcu TÜMER | Yıldız Teknik Üniv. | 49- M.Akif ERMAN | Şaman Çelik/Mersin |
| 17- Muammer ÖZKAN | Yıldız Teknik Üniv. | 50- Numan ŞAHİN | EMO Ltd. ŞU. |
| 18- Turgul OLGUNBAŞ | Akdeniz Bölge Komt. | 51- Erol YAŞA | Üniversal Mühendislik |
| 19- Abuzer ÜSTERME | Akdeniz Bölge Komt. | 52- Mehmet AHRAZOĞLU | TŞE İl Müdürü |
| 20- A.Osman ÇAL | Köy Hizmetleri Bölge Müd. | 53- Orhan TURAN | Ode. Müh. Yön. Kurulu Bşk. |
| 21- Salim MAHMUTLUOĞLU | Karayolları Böl. Md. Yrd. | 54- Nizarnctin ULUS | Koluman A.Ş./Tarsus |
| 22- Mustafa ACI | Mersin Orman Bölge Müd. | 55- Ali ADALIOĞLU | Gazeteciler Cemiyeti Bşk. |
| 23- Nurettin ŞENOL | Büy. Şeh. Bld. Gen. Sek. | 56- Yalçın KARTAL | İl Savunma Müdürü |
| 24- M.Nuri KARABULUT | Yenişehir Bld. Bş. Yrd. | 57- Muzaffer ERTURAN | Kültür Merkezi/Mersin |
| 25- Rahmi PAMUK | Yenişehir Belediyesi | 58- Mahmut PİŞİRİCİ | KOSGEB İl Temsilcisi |
| 26- H.Fehmi İSTENGİR | İzmir Büyükşehir Bld. | 59- M.Cihad LOKMANOĞLU | Dz.Tic. Odası Yön.Kur.Bşk. |
| 27- Alaeddin KAYA | Mersin Büyükşehir Bld. | 60- Muharrem EDİŞ | Kimya Müh. Odası Tems. |
| 28- Abdullah KANDEMİR | İl Savunma Müd. | 61- D.Nuray TAŞ | Çevre İl Müd. |
| 29- Sezai SAĞDIÇ | Liman Başkanlığı | 62- Aydın KAYNAK | TMMOB İnş. Müh. Odası |
| 30- Abdurrahman DÖNMEZ | Mersin Büyükşehir Bld. | 63- Mahmut ZEYBEK | Şan. Tic. İl Müd. |
| 31- Sabahat ASLAN | Akdeniz Bld. | 64- Fatma UÇAR | Toroslar Belediyesi |
| 32- Ziya ERDOĞAN | Milli Eğt. Müd. | 65- Aydın BENLİ | Paşabahçe Cam Sanayii A.Ş. |
| 33- M.Kemal KOPAÇLI | Orman Bölge Müd. | 66- Feyyaz GÖK | Akdeniz Gübre Sanayi A.Ş. |

BASKI-DİZGİ-MONTAJ : GÜVEN OFSET Matbaacılık Reklamcılık, Turizm, Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Tel : 0.324 231 14 16 - 237 80 61 **MERSİN**

YANGINLA MÜCADELEDE (VE KURTARMADA) ALTERNATİF YAKLAŞIM

Mustafa Kemal Çamkıran

A.Ü. Siyasi B. Fakültesi

Makina Mühendisleri Odası Mersin Şubesi tarafından düzenlenen "1. Ulusal Yangın Sempozyumu" nun en önemli işlevi, bize göre, toplumsal yaşamda, bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişimin yeniden biçimlendirdiği günümüzün yangın (ek olarak kaza ve afet) risklerini ele alıp önlemler geliştirirken, eskimiş bilgiler ve çözümlerle yetinilemeyeceği gerçeğinin altını çizmesi, yeni anlayışlara dayanarak ve yeni çözümler üreterek bu risklerin göğüslenebileceğinin belirlenmesi olacaktır.

Gerçekten de, sempozyumun duyuru broşürünün ikinci paragrafı bu gerçeği şöyle saptamıştır:

"Günümüzde bilim ve teknolojiadaki önemli gelişmelerle birlikte yangın güvenliği ve yangınla mücadelede farklı riskler ortaya çıkmakta ve paralelinde değişik yöntemler geliştirilmektedir."

Öncelikle, son birkaç onyılda gelişmelerin riske eklediği yeni boyutları tanımak gerekmektedir. Riskin tanımlanıp tanınmasından sonra belirli bir risk ile kimler tarafından, hangi teknoloji, araç ve yöntemlerle nasıl başa çıkılabileceği belirlenecektir. Bu boyutlu işin altından uluslararası boyutu da da olan kapsamlı bir çalışmayla ancak kalkılabilir.

Biz tezimizin hareket noktasını hazırlayan bazı genel olgulara işaret etmek istiyoruz:

a. Kent Yaşamı Yangın Riskini Arttıran Zıtlıklarla Dolu Hale Dönüşmüştür.

Kentlerimiz, eski ile yeninin, gecekondular ile gökdelenlerin, fabrika ile konutun, güvenli olanlarla güvenli olmayanların vd. zıt özelliklerin birarada bulunduğu homojen olmayan karmaşık birimlere dönüşmüştür.

b. Dikeyine Yapılaşma, İtfaiyenin Çaresizliğini Olağanüstü Arttırmıştır.

Çarpık kentleşme nedeniyle oluşan yüksek arsa rantı, yeterli önlemlerden ve teknik altyapıdan uzak, itfaiye kuruluşlarının müdahale yeteneklerinin çok ötesinde bir dikey yapılaşmayı getirmiştir. Gökdelen bozuntusu binalar, itfaiyelerimiz için her an bir

karabasana dönüşebilir yetersizliklerle doludur.

c. Yeni Enerji Kaynakları Kullanımı Olağanüstü Yaygınlaşmıştır.

Çağdaş yaşamın gerekleri olarak elektrik, LPG ve doğalgaz kullanımı olağanüstü yaygınlaşmış; ama bu kullanımların gerektirdiği bilgilenme, temel eğitim ve müdahale organizasyonları sağlanamamış, önlemler alınmamıştır.

d. Deniz Tankerleriyle Petrol Taşımacılığı, Deniz Yangınlarını Boğazlar'mGündemine Yerleştirmiştir.

Dev deniz tankerleriyle yapılan petrol ve kimyasal madde taşımacılığı, Boğazlar'da büyük çevre felaketlerine yolaçabilecek sürekli bir risk ortaya çıkarmıştır. Yaşanan tanker yangınları, ucuz atlatılmış uyarılar olarak kabul edilmelidir.

e. Turizm Amaçlı Nüfus Hareketi Orman Yangınları Riskinin Yön Değiştirip Büyümesine Neden Olmuştur.

Gerek ormanlık yörelerdeki bilinçsiz yığılma ve başıbozuk kullanım, gerekse turizmi baltalamaya dönük kundaklamalar nedeniyle, orman yangını riski köklü bir değişim içindedir.

f. Türkiye'nin Jeopolitiği ve Terörizm, Riske Yeni Bir boyut Kazandırmıştır.

Türkiye'nin jeopolitiği, komşularıyla olan sorunları ve terörizm, yangın vd. felaketler riskini olağanüstü arttırmaktadır. Yangınla mücadele yapılanmasının bu "gizli" boyutu da dikkate alarak gerçekleştirilmesi, temel bir ulusal gereksinimdir.

g. Uzman Birimlerin Eğitimi Demode Olmuştur.

Yangınla mücadele giderek daha köklü, bilimsel bir eğitim, kalifiye personel ve yüksek teknik yeteneklere sahip organizasyonlar gerektirdiği halde, yangınla mücadele birimlerimiz demode eğitim koşullarına bağımlı kalmış ve yetersiz duruma düşmüşlerdir. Bilimsel temellere dayalı eğitimin yerini, eskimiş bilgilere dayalı, kaderci ve tevekkülcü bir yönlendirme almıştır.

h. Yangınla Mücadele Birimleri Yerel Kalmış ve Siyasallaşmıştır.

Riskin, yerine göre, il sınırlarını aşan ve bütün ülkeyi etkileyebilecek boyutlarda gelişmesine karşılık eski yapılanmaya sadık kalmış ve böylece yangınla mücadele birimleri ulusal düzeyde bütünsel, birleşik ve koordineli çalışma gereksinmesine yanıt vermekten çok uzak kalmıştır.

Dahası, itfaiyelerin belediyeler bünyesinde olması, itfaiye yapılanmalarının da siyasallaşması sonucunu yaratmakta ve yeni yönetim kendi siyasal çizgisine uygun gördüklerini, işin profesyoneli olup olmadıklarına bakmaksızın göreve getirmekte; böylece mesleki deneyime ve bilgi birikimine sahip, can ve mal kurtarmayı görev bilen profesyoneller meslekten uzaklaşmaktadır.

i. Halk, Yangından Korunma ve Yangınla Mücadele Konusunda Tümüyle Eğitimsizdir.

Çağdaş bir toplumda her bir yurttaşın yangından korunma için kendisiyle ilgili gerekli önlemleri alması, birlikte yaşadığı kişilerden ve ilgililerden bu yönde davranılmaması istemesi; acil durumlarda sorumlu ve bilinçli davranması gerekirken, bizdeki durum tam tersinedir. Vurdumduymazlık, kadercilik ve adamsendecilik bu konuda da belirgin ve ege-men özelliğimizdir. Herkes, yangından korunmayı kendi dışında bir olay, yangınla mücadeleyi ise itfaiyenin yerine getirmesi gereken bir görev olarak görmektedir.

Milyarlar ödenerek satın alınan ya da kiracı olarak yaşanan yapılarda temel önlemlerin alınıp alınmadığını üç-beş kişi sormakta; kimse yaşama hakkını tehdit eden bu eksiklikler için mücadele etmemektedir.

j. Yangın Riskine Paralel Olarak Kurtarma Görevi de Olağanüstü Önem Kazanmıştır.

Büyüyen yangın riskine paralel, yangınla mücadele anlayışı kurtarma anlayışıyla bütünleştirilemediği için, kurtarma alanında da büyük bir boşluk ortaya çıkmıştır. Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'ne bağlı Ankara ve İstanbul Sivil Savunma Birlikleri dışında eğitilmiş, özel donanımlı, uzman kurtarma birimleri oluşturulmamıştır.

k. Yeni ve Tutarlı Bir Yangınla Mücadele Konsepti Ortaya Konulamamıştır.

Bütün toplumu kucaklayacak ve kaynakların en akılcı biçimde harcanmasını ve Türkiye'nin ihtiyaçlarına uygun bir yangınla mücadele ve kurtarma konsepti (ve stratejisi) oluşturulamamıştır. Bir kara mizah gibi, her itfaiye kendi başına, daha pahalı araç ve ekipmanlar satın alarak sorunu aşabileceğini sanmaktadır.

Ulusal düzeyde yönlendirme görevi lafzen kendisine yöneltilmiş olan SSGM ise, başarılı bir kurtarma birliği ve eğitim merkezine sahip; ancak ulusal koordinasyon ve yönlendirme için gerekli yasal dayanaklardan, maddi kaynaklardan ve uygun örgütsel yapıdan yoksun durumdadır.

Günümüzün karmaşık ve çok boyutlu yangın riskini (ve kurtarma görevini) göğüsleye-

bilmek için, işe sondan başlamak ve eskimiş yangınla mücadele anlayışlarını aşmak gerekmektedir. Yani, ulusal çapta uygulanacak ve gelecek on yıllara uzatılabilecek bir "Ulusal Yangınla Mücadele (ve Kurtarma) Konsepti ve Stratejisi" oluşturulmalıdır.

Hergün yeni felaketlerle yüzyüze gelen bir toplum olarak, bir topyekün (yalnız itfaiye ekipleri anlamında değil; bütün toplum olarak) mücadele stratejisi geliştirmek ve yaşama geçirmek zorundayız.

Her şeyin başı insandır ve yangınla mücadelede de, yalnız profesyonellerin değil, halkın da "eskimiş anlayışlardan kurtarılması" gerekmektedir.

Oluşturulacak "Ulusal Yangınla Mücadele ve Kurtarma Konsepti ve Stratejisi", yangın riskiyle mücadele için bilinen ve geçerliğini koruyabilenlerin yanısıra, teknolojinin ve tecrübelerin ortaya çıkardığı alternatif çözümlere ve alternatif yapılanmalara kapıları açmalıdır.

Ancak böyle bir temel belirleme ışığında;

1. Eskimiş düzenlemeler, yetersiz ve siyasallaşmış organizasyonlar ile eskimiş çözümlere takılıp kalmış personel yapılan aşılabilecek;

2. Geçerliğini yitirmiş yöntemler, yetersiz mücadele araç ve ekipmanları köklü biçimde yenilenebilecek;

3. Yaratılan yeni organizasyon, teknik altyapısıyla da, ulusal düzeyde bir bütünlük ve standart birliğine sahip olacak; böylece, ulusal kaynaklar en rasyonel biçimde kullanılacak; ve,

4. Yangından korunma ve yangınla mücadele, yönlendirici çekirdeğini profesyonel birimlerin oluşturduğu ve bütün halkı kapsayan bir ulusal güvenlik ortak eylemi haline gelecektir.

YANGIN İLE MÜCADELE ARAÇLARINDA TASARIM VE ÜRETİME DAYALI TEKNOLOJİK GELİŞMELER VE ÇEVRE

GİRİŞ

Üstyapı alanında özellikle kalite unsurunu ön plana çıkararak ve üretim metodlarını da konu alan geliştirme çalışmaları yapılmaktadır.

Üstün korozyon direnci özelliği itibarıyla, yapıştırma tekniği, sürdürülmekte olan araştırma ve geliştirme çalışmaları beraberinde gündeme gelmiştir. Bu teknoloji sayesinde artık kaplama saçları perçinlenmeyecek, yapıştırılacaktır. Yapıştırma malzemesi, saç kapla-

ma tekniğini iyileştirmesi yanısıra, üstyapı iskeleti ile kaplama sacları arasında iyi bir sızdırmazlık ve yalıtım sağlayacaktır. Üstyapı konstrüksiyonunda önemli rol oynayan ağırlık unsurunun iyileştirilebilmesi için de dış kaplama sacları alüminyum malzemedan seçilmektedir. Taban plakaları da yine üstün korozyon direncine sahip alüminyum plakalardan seçilmektedir.

Kare, dikdörtgen profiller gibi hafif yapı çeliklerinden imal edilen üst yapı iskeletini oluşturan elemanların boş olan iç yüzeyleri, iskelet imalatının tamamlanmasından sonra etkili bir koruyucu püskürtmek suretiyle muflanabilir. Bu uygulama iskelet yapının korozyona karşı direncini bir hayli arttırmaktadır. Genellikle kendi yardımcı şasesi üzerine kurulan üstyapı gövdesi, araç tipine göre değişmekle birlikte, burulma etkisi yaratmayacak şekilde, araç şasesi üzerine doğrudan veya elastik (lastik - çelik) takozlar yardımı ile bağlanmaktadır.

Söndürücü madde (su-köpük) tankları epoxy kaplanmış çelik malzemedan veya paslanmaz çelikten imal edilmektedir. Ancak, çok iyi korozyon direncinin yanısıra, mükemmel sızdırmazlık niteliklerine sahip cam elyafi katkılı fiber malzemedan imal edilen tanklar, küçük tanklar için olduğu kadar büyük hacimli tanklar için de kullanım olanakları sunmaktadır.

İtfaiye tekniklerinin geriği olarak ortaya çıkan yüklere karşılık oluşturulacak veya kullanılacak mesnet ve bağlantı sistemleri konusunda sanayi kuruluşları ile itfaiye teşkilatı işbirliği ile çalışmalar yapılmaktadır.

Modern, döner katlanır jalüzi, müdahale esnasında ekipmanlara hızlı ve kolayca ulaşılabilmesi açısından önemlidir. Rosenbauer patenti altındaki pergel askılar ile sürgülü raf ve çekmeceler itfaiye araçlarına daha çok ve daha düzenli teçhizat yerleştirmek ve bu teçhizatın daha verimli kullanımını garanti eder.

Jenaratör hidrolik kurtarma üniteleri, pompalar v.s. gibi ağır donanımlar için, aşağı çekilmiş sandıklar, düşük yükleme ve teçhizat akış(hareket) yüksekliği büyük anlam ifade etmekte ve teçhizat kullanımında en pratik çözüm niteliğini taşımaktadır.

Müdahaleci personelin savunmasının sağlanabilmesi ve ihtiyaca uygun yardım ve kurtarma araçları sunabilmek için bu alandaki geliştirme faaliyetleri aynı ciddiyetle devam ettirilmeli, sanayici-ityaiyecı işbirliği aralıksız sürdürülmelidir.

YANGIN POMPALARI

Yangın söndürme araçlarının en önemli teçhizatlarından biri olan su (yangın) pompası; standart kullanım yeri ve amacı ile ihtiyaçlara göre değişmektedir. Bu pompalar kapasiteleri 800 ile 7000 lt/dak. arasında değişmekte olan geniş bir yelpazeye sahiptir. Uygulamalar göstermiştir ki, daha yüksek kapasitelerdeki pompalar, kullanılmalarda imkan sağlayacak uygun tahrik gücü imkanlarının pek az oluşu ve de pompa su besleme veya temini maaliyetinin yüksek oluşu nedeni ile anlamlarını yitirmektedirler.

Araç tiplerine ve kullanım amacına göre pompalar normal basınç pompaları ve kombine (normal/yüksek basınç) pompalar olmak üzere çeşitlenmektedir.

Kombine pompalar, yıllardan beri itfaiye tekniği ile ilgili donanımlara sahip Yangında İlk Müdahale Araçları'nın ayrılmaz tamamlayıcı unsurları olmuştur. Bu pompalar 12 barlık normal basıncın yanısıra 40 barlık yüksek basınç üretmektedir.

Yüksek basınç sistemi pompanın yanında mevcut, bir veya iki adet, ucuna Ne-Pi-Ro diye de bilinen yüksek basınç tabancaları takılı her bir 40 ve/veya 60 m.lik yüksek basınç hortum sarılı, pratik kullanıma uygun teçhizattan oluşmaktadır. Tabanca su çıkışı püskürtme sis halinden su jeti haline hademesiz olarak ayarlanabilmektedir.

Yıllardan beri bu yangın söndürme usulleri uygulamalar esnasında ve sonrasındaki basanlar ile ispat olunmuştur. Pulvarize olmuş su damlacıklarından büyük bir sis örtüsü elde edilmesi sonucu ve buharlaşma etkisi ile yangın ısısının bertaraf edilmesiyle hızlı bir şekilde yangın söndürme çalışmaları başarıya ulaşır. Böylece de çok başarılı bir müdahale son derece az su sarfiyatı ile yerine getirilmiş olur.

KÖPÜKLÜ İTFAİYE ARAÇLARI

Büyük yangınlar için iki önde gelen araç tipi, endüstriyel yangınlarında ve havaalanı yangınlarında kullanılan itfaiye araçlarıdır ki, bu araçlar afet olarak adlandırılacak yangınlarda kullanılmak üzere yüksek su veriminin yanı sıra köpük de ihtiva edecek şekilde tasarlanmıştır.

Bu araçlara daha önce de bahsi edilen büyük çaplı kompetenler ve sistemler entegre edilmiştir.

Çoğunlukla bu tip araçların faaliyet gösterdiği durumlarda asıl söndürücü olarak, daha ziyade soğutma etkisine dayalı söndürme kapasitesi nedeni ile su kullanılmaktadır. Ancak, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin neden olduğu yangınlarda ise soğutucu ve yangını boğucu etkisi sebebi ile köpük ve duruma göre toz ile müdahale gerekebilmektedir.

Özel söndürücüler olarak bilinen köpük ve toz gibi maddeler doğal çevreyi olumsuz etkilemektedir. Ancak unutulmamalıdır ki her yangın ardında önemli miktarda kalıntı bırakmakta, neden olduğu kayıplar ve yeni süreçler başlatılmasını gerektirmesi (yeni bir orman bölgesinin yetiştirilmesi gibi ...) ile de doğal çevremiz için büyük bir tehdit unsuru olmaktadır. Bu nedenle yangın sınırlarını hızla kontrol altına alınması, çevre üzerindeki etkisinin azaltılması açısından önemlidir. Bu tarz yangınların çevre üzerinde oluşturacakları tehditleri ortadan kaldırmak için yalnız su ile müdahale yeterince kısa sürede etkili olmadığından özel söndürücülerin kullanılması gerekmektedir.

Büyük kapasiteli bir köpük tankı, yaklaşık 6.000lt/dak.lık normal basınç pompası ve bir veya daha fazla köpük-su atıcısı 4.500lt./dak.ya kadar) ve 6-8 bar basınç çıkışı standart donanımı oluşturmaktadır. Su temini çoğunlukla hidrant şebekesinden, basınç hortumuyla doğrudan su pompası olur. Duruma göre emiş hortumuyla açık kaynaklardan da su tedarik edilebilir.

Köpük karıştırma sistemi, karışımın gerçekleştirilmesi şekline göre iki farklı şekilde olabilir;

- 1- Ön karıştırıcı üzerinden (enjektör basınç hattında-pompa emiş hatına sevk)
- 2- Özel basınç karıştırıcı üzerinden.

Köpük malzemesi karıştırma sistemine doğru emilir veya basınçlı karıştırıcı tarafından, entegre motor-pompa agregasmdan basınç altında sevk edilir.

Kumanda hareketleri kapsamlı bir şekilde otomatize edilmiş ve edilmekte, bu sayede ise oluşumlar bir akış diyagramı üzerinde görüntülenmektedir. Bu teknik ile müdahale personeli sistemindeki dolaşımı kolaylıkla takip edebilmektedir.

Bu araç jenerasyonu bu gün teknolojik olarak oldukça geliştirilmiştir. Duruma göre

yüksek vizikozite köpük malzemesi sorunsuz bir şekilde karıştırılabilmek için karıştırma tertibatı üzerinde bir modifikasyon gerekli olabilir. Daha ötesi, karışım oranının azaltılabileceği özel bir söndürücü malzemenin geliştirilmesi olabilir.

HAVAALANI İTFAİYE ARAÇLARI

İkinci araç tipi Havaalanı İtfaiye araçlarıdır. Havaalanlarında yangın söndürme ve kurtarma çalışmalarının ana görevi .uçak kazasında insan hayatını kurtarmaktır. Yangın, inişte ve kalkışta kazadan hemen sonra veya kurtarma çalışmaları esnasında meydana gelebilir.

Uçak kazaları neticesinde oluşan yangınların karakteristiği, çoğunlukla yangının çok kısa bir sürede aniden şiddetlenmesi ve bu nedenle de uçaktaki insanların hayatta kalma veya kurtarılma şanslarının azalması ve kurtarma ekibinde mücadele verenlerin de çalışmalar esnasında önemli şekilde yaralanabiliyor olmalarıdır. Bu nedenle, söndürme ve kurtarma ekiplerinin müdahale için kısa zamanda kaza mahalline ulaşmaları ve derhal etkili bir yangın söndürme savaşı başlatmaları çok önemlidir.

Uluslararası kurallar, talimat ve tavsiyelere göre yangın söndürme ve kurtarma ekiplerinin verilen yangın alarmını müteakkip 2 dakika zarfında kaza mahallinde yerlerini almalıdırlar. Bu nedenle, hızlı ve etkili bir müdahale için araç seçimi çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle müdahale araçlarının tam yüklü vaziyette pist üzerinde ve şehir içi yollarda nispeten yüksek süratle seyredebilecek şekilde seçilip donatılması gerekmektedir. Aynı zamanda serbest ve pist dışı arazide, kötü hava koşullarında bu araçların hızla ve güvenli bir şekilde kaza bölgesine ulaşabilmesi önemlidir.

Yangın söndürme tertibatı öyle yapılmış, tasarlanmış ve gerçekleştirilmiş olmalı ki, hareket halindeki araç üzerinden kesintisiz bir şekilde müdahale yapılabilmelidir.

Yangın söndürme teçhizatının ana faktörleri:

- 1-Verimlilik
- 2- Basınç kapasitesi ve
- 3- Erişim mesafesidir.

Söndürücü malzeme olarak esas alman su-köpük karışımı olmakla birlikte, yardımcı malzeme olarak da kuru kimyevi toz kullanılmaktadır.

Günümüz havaalanı itfaiye araçları oldukça hızlı ve arazi kabiliyeti yüksektir. Bu araçlar, Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu, ICAO veya NFPA gibi kuruluşlarının tavsiye ve saptamalarını yerine getirmekle kalmıyor her havaalanı için öngörülen hızlı, küçük öncü araçların yerini alarak ilave araç gerekliliğini ortadan kaldırabiliyor.

Günümüzde, personel ve maliyetler itfaiye için önde gelen sorunlar arasındadır. Bu açıdan da yukarıda bahsi edilen modern havaalanı itfaiye araçları tek kişi tarafından sevk ve idare edilecek şekilde düzenlenmiş ve donatılmıştır.

Bu araçlar yüksek hareket kabiliyetine sahiptir. Örnek olarak ; araç büyüklüğüne ve ağırlığına bağlı olarak 0-80 km/saat hıza erişim süresi 17/25 saniye ve azami 130 km/saat'ten fazladır.

Günümüzde bu araçların teknik düzeyi şöyledir:

ABS fren sistemi

Lastik basıncı ayar sistemi

Şanzıman ve motor ön ısıtma

Düşük egsoz oranlı gürültüsüz motor

Kusursuz *arazi* performansı

Korozyona dayanıklı üst yapı ve kabin

v.s. ...

Sadece fonksiyonel özellikleri değil, formal ürün görüntüsü de hava alanı itfaiye araçlarında yüksek değerdedir. Yapı malzemesi değişimi neticesinde üstyapı hatlarında da tasarımsal tesirler görülmektedir.

SONUÇ

İtfaiye Teşkilatı ve sanayi arasında sürekli bilgi alışverişi ve işbirliği ile gerçekleşen birçok geliştirme faaliyetleri(önemli veya önemsiz) burada anılmamıştır. Ancak bu geliştirme çalışmaları da özellikle ürün iyileştirme ile ilgili olanlar, cihazlar için kullanım kolaylığı sağlamış ve müdahale taktiklerinin değişimi de kullanıcı personel için kolaylıklar ve pratiklikler getirmiştir.

İtfaiye ekipmanları konusunda üretici olarak ileriki hedeflerimiz;

Mevcut sistemlerin optimizasyonu

Sağlıklı işlevselliği daha çok sağlayacak güvenilir yapı parça ve kompetenleri

Sistemlerin daha verimli, eksiksiz ve hatasız kullanılabilme olanakları

Cihazların emniyetli kullanımları v.s.

Daha ötesi, itfaiye gereçlerinin ve sistemlerin geliştirilmesi, gelecekte çevrenin korunması konusunda önemli ve güçlü rol oynayacaktır. Yine gelecekte, avrupa ötesi standartlar araç konseptlerini etkileyecektir. Ancak sanayinin görevi olmalıdır ki geçmişte de yapıldığı gibi, itfaiye standartları çerçevesi haricinde müşteri ihtiyaç ve talepleri karşılanmalıdır.

Üretici olarak bizler, ciddi görev anlayışı içerisindeki itfaiye personelinin tehlikeli görevlerini emniyetli bir şekilde yapabilmelerini sağlamak için, itfaiye teşkilatına en iyi ve en ileri teknoloji sunmayı ilke edinmeliyiz.

Bildiriyi Hazırlayan ve Sunacak Olan : Mustafa Kemal ÇAMKIRAN

ADS Ltd. ŞU. Genel Müdürü

A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi 1968 Mezunu.

Adres: Farabi Sokak No: 7/7, Kavaklıdere, 06680 ANKARA

Tel: 0312.427 6245, Faks: 0312. 467 1842,

E-mail : mkc@ads.com.tr

ÜLKEMİZDE ORMAN YANGINLARI, SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Şeydi Rıza Güney

Kim. Yük. Müh.

Ormanlarımız;

Neden yanıyor?

Nasıl Yanmamalı?

Yanarsa, En Az Alanda Nasıl Tutulmalı?

Yanmaması İçin Ne Yapmalıyız?

Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de Ormanlarımız beş ana sebeple zarar görmektedir;

1. Kimyasal etkenler,
2. Fiziksel Etkenler,
3. Biyolojik etkenler,
4. Meteorolojik etkenler.
5. Coğrafik etkenler

Bütün bu etkenleri ortak olarak içeren bir olay ve temel bir sebep vardır ki, bunlar; "İnsan" ve "Yangın"dır.

OLAY VE SEBEBİ BİLMEK, ÇÖZÜMEDE LAKLAŞMAK DEMEKTİR.

BUDA YAŞANAN ÜZÜCÜ OLAYLARI EN AZA İNDİRMEKTİR

YANGIN, TARİFİ HERKES TARAFINDAN BİLİNER BİR KONUDUR.

SEBEP İSE;

ÖNCESİ,

ÇIKMASI,

ESNASI VE

SONRASINI,

beraberinde getirmektedir.

Bir ülkede bu akış sürekli olarak kendisini gösteriyor ve sonuç olarak üzüntü veriyorsa, Yapılan çalışmalar, "YETERSİZ, YANLIŞ UYGULANIYOR ve/veya KASIT VARDIR" demektir.

"ÖNCESİ, ÇIKMASI, ESNASI ve SONRASI" akışının tam olarak irdelenmesi, üzerinde çalışma yaptığımız konuya büyük açıklık getireceği gibi, "ÇÖZÜMÜNDE" ana hatlarını ortaya koyacaktır.

ÖNCESİ

Bu safhada;

a. Yangının çıkmaması için yapılan çalışmalar,

b. Yangın çıkması halinde nokta bazında tutulması için yapılan çalışmalar,

Bu safha ülkemizde en çok ihmal edilen ve zamana bağlı olarak, köklü bir çözüm sağlayan safhadır. Yatırım açısından başlangıçta önemli olarak görülen bu safha, zaman içinde çok ekonomik olacağı gibi köklü önlemleri içermesi nedeniyle, değeri rakamlarla ölçülemeyecek avantajlar sağlayacaktır.

ÖNCESİ safhası temel olarak aşağıdaki çalışmaları gerektirmektedir.

- Ormanlar ve benzeri oluşumlarla ilgili kuruluş ve yaşayış yönetmelikleri hazırlanmalı ve buna bağlı olarak "ORMANLARIN YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİ" veya ülke genelinde çıkarılacak olan "GENEL YANGIN YÖNETMELİĞİ" içinden bağımsız bir bölümle konu yasal bir dayanağa bağlanmalıdır.
- Ormanlar bu yönetmeliğe uygun şekilde Projelendirilerek kurulmalıdır.
- Mevcut ormanlar, "TEMEL YANGIN RİSK ANALİZ RAPORU" çalışmasına tabi tutularak, Risk ormanlarına bağlı olarak, risk yüksek olandan düşük olana doğru, yönetmeliğe uygun şekilde önlem ve korunmaya alınmalıdır.
- Ülke genelinde yangın, tehlike, savaş ve doğal olayların "TEK ÇATI" altında toplanması esas olmalıdır. Ancak bu geçiş zaman ve yatırım açısından sorun yaratacaktır. Ancak bu geçiş ön hazırlık konuya ivedilik kazandıracaktır. Mevcut haliyle konusuna uygun şekilde oluşturulan kurumların "GENELLEŞTİRMEYE" UYGUN ŞEKİLDE ÇALIŞMALARINI BAŞLATMASI "TEK ÇATIYA" erişimi hızlandıracaktır.
- **Eğitim**, Tüm safhaların en önemli çalışması olan bu aktivite, ülkemizde hemen, hemen hiç uygulamaya konulmamıştır. Eğitim, ana hatlarıyla aşağıdaki kapsam içinde yapılması gerekmektedir.

1. Herşeyden önce düzenlenecek olan seminer, sempozyum ve benzeri etkinliklerle "MEDYA" eğitilmelidir. "EĞER YAPILACAK OLAN TÜM ÇALIŞMALARIN BAŞARIYA ULAŞMASI" isteniyorsa, bu önemli uygulama "MEDYAYI RAHATSIZ ETMEDEN" hemen başlatılmalıdır. Medyanın eğitimi aşağıdaki avantajları getirecektir.
 - a. Medya bilinçli, gerçek ve özüne uygun irdeleme yapacaktır.
 - b. Halkın eğitimi kendiliğinden başlayacaktır.
 - c. Yangınlarla mücadele konusunda fanatik yatırımlar körüklenmeyecektir.
 - d. Medyatik baskılar nedeniyle, yapılacak yatırımlar yanlış yönlenecektir.
 - e. Medyatik baskılar nedeniyle bilinçli kurum ve üst yöneticiler yanlış kararlar vermeyecektir.
 - f. Eğitilmiş bilinçli medyanın sıkı takibiyle, gerçek sorumlu kişi ve kuruluşlar, görevlerini daha ciddi yapacaklardır.
2. Halkın sebep olmama ve organizasyona uygun müdahalesi.
3. Yasa gereği sorumlu olan tüm kurum, kuruluş ve teşkilatların konularına uygun şekilde eğitimi.
4. Ana okullarından başlamak üzere, "ORMAN ve HAYVAN SEVGİSİ, KORUNMASI, ÇEVRE, DOĞA BÜTÜNLÜĞÜ, YANGINLARA KARŞI MÜCADELE" eğitimi
5. Üniversitelerde, Konularına uygun şekilde "YANGIN MÜHENDİSLİĞİNİN" işlenmesi ve "PROJE AŞAMASINDAN" itibaren oluşumunun gerçekleştirilmesi
6. Orman fakültelerine zorunlu ders olarak "YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ, KORUNMA ve MÜCADELE" konusunun aktif hale getirilmesi.
7. Ülke genelinde kurulmasına başlanan "İTFAİYECİLİK MESLEK YÜKSEK OKULLARININ" sayısının artırılması ve "YANGIN MÜHENDİSLİĞİ" bölümlerinin açılması. Ve bu bölümlerde ihtisas konularının belirlenmesi.
8. Fuar, seminer, sempozyum, kurs, kısa devreli okullar ve benzeri eğitim ve teknolojik gelişmeleri sürekli sıcak tutan aktivitelerin periyodik yapılması.
9. Amacına uygun olmak şartıyla, Dernek, vakıf, cemiyet ve benzeri sosyal örgütlerin sıkı denetim altında tutulmaları koşuluyla desteklenerek aktif hale getirilmesi.

• **SİYASAL YANLIŞLIKLARIN ORTADAN KALDIRILMASI**

Ülkemizde her konuda olduğu gibi "SİYASET" burdada yanlış kullanılmaktadır. Konuyla ilişkisi olmayan kişi veya kuruluşların, çıkar sağlamak için siyasi otoriteyi kullanmaları "ORMANI BU DURUMA GETİREN" en önemli etken olmuştur. Siyasi otorite kendi içinde alternatifi varsa, konusunda uzman olan bir kişi veya kuru-

luşu değiştirmelidir. "ÜLKE ÇIKARLARINI HER TÜRLÜ DÜŞÜNCENİN ÜZERİNDE TUTMALI" ve "KENDİ KENDİMİZİ AVUTARAK BEN ÜLKE ÇIKARINI DÜŐÜNDÜĖÜM İÇİN BU ADAMI GETİRDİM" mantığından uzaklaştırmalıdır.

- ÖZEL SEKTÖR TEDRİCİ OLARAK SORUMLULUK ALMALIDIR. VE ZAMAN İÇİNDE BU SORUMLULUKLAR GENİŐLETİLMELİDİR.
- GENEL KURMAY BAŞKANLIĞI SÜREKLİ OLARAK ORMAN KONUSUNDA YANLIŞ VE YETERSİZ KULLANILMIŐTIR. Bu konu yeni baŐtan irdelenerek, silahlı kuvvetlerin sadece eksik ve teknolojik araç ve malzemedan uzak müdahalesi düŐünülmemeli ve tedrici olarak, "ÖNCESİ ÇALIŞMALARINI İÇİNE" sokulmalıdır. Eğer müdahalesi isteniyorsa, teknolojiye uygun bütçe yaratılarak bu sağlanmalıdır.
- YASA, TÜZÜK VE YÖNETMELİKLER REVİZE EDİLMELİDİR. Aslında en büyük açmazlardan biri olan konunun, "TEK ÇATI" oluŐumuna kadar revize edilmesi gerekmektedir.
- ÜNİVERSİTELER ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME KONUSUNDA DAHA YAPICI VE DESTEKLEYİCİ OLARAK TEŐVİK EDİLMELİDİR.
- "BİZDE ORMAN YANAR BİTER VE HERKES AĞLAR. BAŞTA MEDYA OLMAK ÜZERE AĞAÇ DİKME KAMPANYALARI DüZENLEMeye BAŐLARLAR.YANMIŐ OLAN ORMANIN YERİNE YİNE AYNI YANLIŞLIKLAR İRDELENMEDEN AYNI ORMAN KURULMAYA BAŞLANIR VE BU ORMAN BİR DAHA YANAR. ARTIK AĞAÇ DİKME KAMPANYALARI MEDYATİKLİKTE VE BU TÜR GELİŐİ GÜZELLİKTE ÇIKARILMALIDIR. Hazırlanacak olan "ORMANLARIN YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİNE" uygun Şekilde projelendirecek bir çalışmayla bu kampanyalar yönlendirilmelidir. Bölge, ağaç, iklim, rüzgar ve topografik incelemeler gibi birçok faktör incelendikten sonra, "TEK MERKEZDEN" bu kampanyalar yönlendirilmelidir.
- ormanlık alanlar içine ve bitiŐięine, KONUTLAR, TOPLUMA AÇIK YERLER, ENDÜSTRİYEL TESİSLER, ULAŞIM YOLLARI, EĞLENCE MERKEZLERİ VE PİKNIK ALANLARI KURULURKEN, YEREL OTORİTE İLE DEVLET BİR BÜTÜNLÜK SAĞLAMALIDIR.

- ULUSLARARASI ORMAN YANGIN VE ÖNLEM TEKNOLOJİSİ UÇAK VE HELİKOPTER GİBİ FANATİK UÇLARIN TAKİBİNDEN DAHA CİDDİ OLARAK ELE ALINMALIDIR.
- YAPILAN BÜTÜN BU YANLIŞLIKLAR NEDENİYLE OLUŞAN ORMAN YANGINLARI SONUNDA, HALK DAHA FAZLA SÖMÜRÜLMEMELİDİR. UÇAK YARDIM KAMPAN-YALARI VE HERKESTEN AĞAÇ DİKME İSTEMİ DURDURULMALIDIR.

EN ÖNEMLİ KONU : Özeleştirinin Yapılması

ÜLKEMİZDE ORMAN KONUSUNDA BİR BAKANLIK BULUNMAKTADIR. BU BAKANLIK VE ORMANLA İLGİLİ GÖREV YAPAN ÇEŞİTLİ KURUM VE KURU-LUŞLARA HER YIL TRİLYONLARCA LİRA BÜTÇE AYRILMAKTADIR. BU ÇALIŞMALAR BAŞLAMADAN ÖNCE YAPILACAK EN ÖNEMLİ ARAŞTIRMA ŞU OLMALIDIR.

"ÜLKEMİZDE ORMANLARIMIZIN BU DURUMA DÜŞMESİ VE BU DURUMDAN KURTULMAK İÇİNÇOK YÖNLÜ ARAYIŞLARA GİRMEMİZ, BU KONUNUN SORUM-LULARININ BAŞARISIZ VEYA YETERSİZ OLDUKLARINI GÖSTERİR."

BU NEDENLE;

- Sorumlu ve çalışanlar doğru seçildi mi?
- Bunların sayısı ne düzeydedir?
- Yatırımlar isabetli mi?
- Göstermelik teknolojik gelişmeler mi sergileniyor?
- Eğitim göstermelik mi yapılıyor?
- Tesisler çalışanların sosyal refahı için mi kullanılıyor?
- Kadrolar siyasi amaçlara gereksiz kişilerle mi doldurulmuş?
- Siyasi otoritenin düşüncesinde olmadığı için gerçek sorumlular uzaklaştırılmış mı?
- Bir olay halinde, olay yerindeki otoriteler arasındaki koordinasyon, organizasyon, sevk ve yönetim yeniden revize edilecek akıcı ve kısa sürede bitirici bir yapıya dönüştürülmelidir.
- İtfaiyeler, Orman yangınlarına başlangıç teşkil eden binlerce olaya ilk müdahale eden teşkilattır. Buna rağmen mevcut organizasyonda itfaiyenin fonksiyonu yok-tur. "TEK ÇATI OLAYININ GERÇEKLEŞMESİNE KADAR" İtfaiye müdürü

düzeyinde bu aktivitenin daha gerçekçi olarak ortaya konulması ve organizasyonda itfaiyenin yerinin belli edilmesi gerekmektedir.

ÇIKMASI

YANGINA SEBEP OLMA AŞAMASI OLARAK SAPTADIĞIMIZ, İNSAN FAKTÖRÜNÜN KENDİSİNİ GÖSTERDİĞİ EN ÖNEMLİ SAFHADIR.

"Çıkmasının bilinmesi, Çıkmasının sağlanması demektir"

Buna göre orman yangınlarının çıkma sebeplerini belirtmekte büyük yarar vardır. Bu konu beraberinde, Yasa tüzük, yönetmelik ve kuralları getirmektedir.

a. Dikkatsizlik, Tedbirsizlik ve İhmalkarlık

1. Ormanlar içinde ve bitişiğinde ikamet etmek
2. Ormanlar içinde ve bitişiğinde tatil ve dinlenme yapmak
3. Endüstriyel tesis kurmak
4. Hayvan beslemek
5. Otoyolları geçirmek
6. Ormanda gerekli güvenlik tedbirlerini almadan ateş yakmak,
7. Ateşi söndürmeden bırakmak,
8. Sönmemiş sigara ve kibrit atmak
9. Gece orman içinde yanar çıra ile dolaşmak,
10. Gece orman içinde veya bitişiğindeki tarlalarda gerekli tedbirleri almadan ot, çayır ve istenmeyen örtüyü yakmak.
11. Orman içi ve bitişiği tarlalarda anız yakmak,
12. Kovuk ağaçların içindeki yaban hayvanları ile bal arılarını gelişigüzel tütsülemek,
13. Çocukların ormanda ateşle oynamaları,
14. Çobanların dikkatsizce ormanda ateş yakmaları ve söndürmeden bırakmaları,
15. Çobanların ve canlı hayvan besleyen çiftçilerin ot alanı yaratmak için çıkarttıkları ateşlerin ormana ulaşması (otlak temini, otlaktaki zararlı haşerelerin temizlenmesi, otlaktaki zararlı bitkilerin temizlenmesi)
16. Kurt, ayı gibi vahşi hayvanları kovalamak için yakılan ateşlerden çıkan yangınlar,
17. Meskun mahaller kenarında, harman, mandıra ve tarlada yemek pişirmek için yakılan ateşlerden çıkan yangınlar,

18. Trafik kazası neticesi yanan vasıtalardan çıkan yangınlar,
19. Çöplüklerden artık malzeme toplamak için çöplüklerin ateşe verilmesi neticesi çıkan yangınlar,
- 20 . Orman içinden ve kenarından geçen yollarda seyir halinde iken yanar sigara veya kibrit atılması neticesi çıkan yangınlar,
21. Orman içindeki sular tarla ve bahçelere nakli için kullanılan plastik su borulann-daki patlamaların tamiri için yakılan ateşten çıkan yangınlar,

b. Kasıt

1. Orman içinde bulunan tarlaları genişletmek,
2. Ormanda yapılan kanunsuz işleri örtbas etmek,
3. Orman idaresine ve personeline kızarak intikam almak,
4. Ormanda çalışan bir kişiyi, orman idaresine karşı güç durumunda bırakmak,
5. İş ve kazanç sağlamak için çıkarılan yangınlar,
6. Uzaktaki yangına gitmemek için çıkarılan yangınlar,
7. İstenmeyen bir komşunun düğün-dernek gibi önemli günlerini sabote etmek için çıkarılan yangınlar,
8. Siyasi istikrarsızlıkların ve anarşik olayların hüküm sürdüğü yörelerde çıkarılan yangınlar,
9. Af yasa tasarıları ile orman yasalarının sık sık gündeme geldiği veya değiştirildiği dönemlerde dönemlerde çıkarılan yangınlar,
10. Ruh hastalan tarafından çıkanlan yangınlar,
11. Halkla yada özel arazi sahipleri ile olan itilaflar nedeniyle çıkanlan yangınlar,
12. Kaçakçılar tarafından görevlilerin dikkatini başka yöne çekmek için çıkanlan yangınlar,

c. Demiryolu, Karayolu ve endüstriyel yangınla

Lokomotif ile orman içinde veya bitişiğinde bulunan çeşitli sanayi tesislerinin bacalanndan çıkan kıvılcım ve kurumlar ormanda yangınlara sebep olur.

Bunlar içerisinde;

1. Orman içinde veya kereste fabrikalan,
2. Ağaç işleyen ve kereste fabrikalan,
3. Orman içi veya bitişiğinde kurulan endüstriyel kuruluşlar,

4. İzinsiz olarak orman kenarı veya bitişiği yerlerde kurulan kömür torlukları,
5. Ormanda gerekli önlemler almadan kurulan kireç, katran, tuğla, kiremit, taş ve maden ocakları,
6. Orman içinden veya kenarından geçen enerji nakil hatları sayılabilir.
7. Ormanlık alan içindeki akaryakıt istasyonları

ESNASI

Orman yangınlarının en önemli safhasını oluşturur.

1. Müdahaleye yönelik etkileyici esaslar

- a. Bitki örtüsünün yayılmaya yönelik özellikleri
 - b. Bitki örtüsünün kalıcılığı ve yayılmayı arttırıcı özellikleri
 - c. Söndürmeye katılanların eğitimi ve bilinci
 - d. Teknolojik, araç, gereç malzeme, ekipman ve teçhizatın yeterliliği,
 - e. Yayılmayı önleyen pasif önlemlerin varlığı.
 - f. Meteorolojik koşulların değerlendirilmesi
 - g. Coğrafik ve topografik yapı incelenmesi
 - h. Gözetleme, algılama, Haberleşme şekli ve cihazları
2. Olay Esnasında organizasyon, koordinasyon, sevk ve yönetim
 3. Tam hakim bir kriz merkezinin oluşturulması
 4. Lojistik destek sağlanması
 5. Medyanın doğru bilgilendirilmesi
 6. Dışardan yapılacak olumsuz karışımların dikkate alınmaması
 7. Yapılacak yardımların yerinde kullanılmasının sağlanması

VE SONRASI

Bu safha bu güne kadar meydana gelen olaylarda, yangınlarla ilgili gerçeklerin ve bundan sonra ne yapılması gerektiğinin en çok saptırıldığı safhadır. Yanlış olan değerlendirme ve duyurulmalar nedeniyle yatırımlar yanlış yapılmış ve gerçek sorumlular yıpratılarak, çıkar çevreleri konuyu kendi istemleri doğrultusunda kullanmışlardır. Yangın sonrası, yeniden yapılandırma çalışmalarıda, "YENİDEN YANMAYA" uygun şekilde oluşturulmuştur. Bütçelerden kalan "KIRI KIRPIK PARALAR" FANATİK VE YETERSİZ YANGINLA MÜCADELE SİSTEMLERİNE YATIRI-

MA DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ VE OLAĞAN ÜSTÜ YARDIMCI BÜTÇELER ÇIKARILIP VE DEVLETİ KÜÇÜLTÜCÜ YARDIMLAR DÜZENLENEREK, GEÇİCİ KURUSIKI ÖNLEMLER ALINMAYA ÇALIŞILMIŞTIR.

Bu konu daha çok fırsattan istifade edip kendini tanıtmaya çalışan kişi veya kuruluşlarla, çözüm olmayan harcamalardan nasibini alan araç ve malzeme satıcılarına ve bundan yüzde alan sorumsuzlara yaramıştır.

SONRASI NE YAPMALI?

- Oluşturulan Kriz merkezi tek ses ve merkez olmalıdır.
- Bu merkeze müdahale edecek olan üst resmi organ, olaya ya tam hakim olmalı ve olay süresince olayı takip etmeli, yada konuya hiç karışmamalıdır.
- Medya konuyla ilgili olarak tam aydınlatılmalı ve sürekli haberdar edilmelidir.
- Kendi başına olayla ilgili olarak, kriz merkezinden hariç yayın veya aktivite yapılmasına fırsat verilmemelidir.
- Olay sonrası hatalar çok iyi irdelenmeli ve konuya gerçekten çok iyi bilen uzmanlarla konu risk edilmelidir. Bu amaçla sürekli Üniversiteler değerlendirmesi hastalığından kurtulunmalıdır.
- Yeniden yapılandırma çalışması için tam yetkili bir kurul oluşturulmalı ve bu kurulun yönetmeliklere uygun yeni projelendirme çalışmalarını bitirdikten sonra, yeni orman yaratılmalıdır. Yapılacak yardım ve halktan gelen çalışmalar bu kurulun projesine uygun şekilde yönlendirilmelidir.

SONUÇ

1. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, artık ülkemizde de "İTFAİYE, ACİL AMBULANS, SİVİL SAVUNMA, DOĞAL OLAYLAR, GEMİ, ORMAN, HAVA VE BAZI KURUMLARIN KENDİNE ÖZGÜ YANGINLARI, "TEK ÇATI" ALTINDA TOPLANMALIDIR.
2. Bu çatı bağımsız, siyasetten uzak ve tam otorite olabilecek bir kurum içinde olmalıdır. Konu, kurulacak bir komisyonun geniş kapsamlı çalışmasıyla çok iyi irdelenerek "CUMHURBAŞKANLIĞI, BÜYÜK MİLLETMECLİSİ BAŞKANLIĞI VEYA GENEL KURMAY BAŞKANLIĞI" gibi otoriter ve bbağımsız makamlardan birinin bünyesinde oluşturulmalıdır.
3. Yasa, tüzük yönetmelik ve önergeler yeniden düzenlenmelidir.
Buna Göre;

4. İlgili bakanlıklar, Yerel yönetimler ve Üniversiteler bu yeni oluşumun içinde yer almalıdır.
5. Özel sektör artık sadece satıcı olarak değilde önleyici, eğitici, koruyucu ve söndürücü olarak, bu konuya girmelidir. Yasalar buna göre düzenlenmelidir.

TEMEL OLAN BU ÇALIŞMALAR YAPILIRKEN

1. Orman Bakanlığı kendi bünyesinde "ÖZELEŞTİRİLİ" bir çalışma başlatarak, bu güne nasıl gelindi? Yapılan yanlışlıklar nelerdir? gibi, yukarda bahsedilen konuların irdelenmesini yaparak, başta siyasi hatalar olmak üzere, birçok aksayan konunun giderilmesi için tam yetkili bilen bir ekibin görev başına getirilmesi sağlanmalıdır. Bu kadro kendini kanıtlamış olmalı ve hiç bir siyasi.medyatik veya çıkar kuruluşundan etkilenmemelidir. İstenilen sonucun alınması için bu çalışmaların mutlaka yapılması gerekmektedir. Hem "TEK ÇATI" altına geçilemez, hem de son derece olumlu olan bu düşüncenin hayata dönüşümü sağlanamaz.
2. "EĞİTİM" en önemli sac ayaklarından birisidir. "YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİNİN" hazırlanmasına kadar, "ORMANLARI YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİNİN" mutlaka çıkarılıp, uygulamaya konulması gerekmektedir.
3. Ülke genelinde uygulanacak olan "YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİNİN" hazırlanmasına kadar, "ORMANLARI YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİNİN" mutlaka çıkarılıp, uygulamaya konulması gerekmektedir.
4. Yine ülke genelinde uygulanacak olan "ACİL HİZMETLER PERSONEL YÖNETMELİĞİNİN" yayınlanmasına kadar, "ORMAN ÇALIŞANLARI SEÇME VE YERLEŞTİRME YÖNETMELİĞİNİN" hazırlanarak, en çok suistimal edilen bu konunun çözüme kavuşturulması oldukça önemlidir.
5. Ülke genelinde yeni ormanlarımızın "TEMEL YANGIN RİSK ANALİZ RAPORLARININ" hazırlanmasını gerektirmektedir. Tespit edilen bu risklere göre çözümler ve bütçeye göre yapılacak planlama dengeli ve bilinçli bir çalışmayı beraberinde getirecektir.Bu mutlaka teşkil edilecek bir kurula yaptırılmalıdır. Bu çalışmanın özel sektörle birlikte yapılması daha somut sonuç getirecektir. Ancak bu konu 1 nolu maddede belirtilen ekip tarafından yönlendirilmelidir.
6. Yukarda belirttiğimiz gibi medya, yapılacak tüm çalışmaların içine alınmalıdır. Ancak bundan önce çeşitli toplantı ve brifinglerle medya teknik açıdan ve projeler konusunda bilinçlendirilmeli ve kendilerinede getiri sağlayacak şekilde bir ortak çalışma yapılmalıdır. Son derece kritik olan bu çalışmanın yukardaki temiz ve

yipranmamış ekip tarafından yapılması gerekmektedir. Halkın inandırılması, eğitilmesi ve desteği kesin olarak bu yoldan sağlanacaktır.

7. Olay esnası yapılacak çalışmalar tümüyle yeniden ele alınmalıdır. Koordinasyon, organizasyon, sevk ve idare bilen insanlarca yapılmalıdır. Hayatında yangın görmemiş fakat bölgenin mülki amiri diye veya belli noktaların sorumlusu diye, bu önemli stratejik görevin bu insanların sevk ve kontrolünün verilmesi yanlıştır. Bu insanlar sadece aldıkları doğru bilgileri üst makamlara ve medyaya iletmek ve lojistik destek sağlamakla yükümlü olmalıdır. Esas yangınla direk ilişkili olan aktif unsurlar tam yetkili olarak işlerine karıştırılmadan görevlerini yapmalıdırlar. İtfaiyeler gibi yangınların içinden gelen en önemli unsurun devre dışı bırakılması yanlıştır. Orman bakanlığı, silahlı kuvvetler ve itfaiyenin aktif unsurları cephe çalışmasını tam yapmalı ve bunlar kendi aralarında görev yetki ve sorumluluklarını paylaşmalıdır. Başta yerel yönetimler olmak üzere iş makinalarını, araç ve diğer malzemelerin sağlanması, söndürme çalışmalarına karışmayı gerektirmez.
8. Yangınlardan sonra yapılacak çalışmalar çok önemlidir. Yangın sebeplerinin araştırılarak raporlanması, hataların net tesbiti ve yeniden yapılandırmanın hatalar göz önüne alınarak, ele alınmasının göz önünde tutulması şarttır. Hazırlanacak yönetmeliklere uygun şekilde hazırlanacak yeni projeye göre halkın, kişi ve kuruluşların katkısı dikkate alınmalıdır.
9. Özel sektörden gelebilecek söndürme ile ilgili fanatik teklifler, medya ile işbirliğine girilerek halkın yanlış anlamasına fırsat verilmemelidir. Unutulmamalıdır ki, en mükemmel yangınla mücadele içten ve nokta bazında yapılan müdahaledir. Görüntü olarak insanların ruhunu okşayan medyatik yatırımlardan kaçınılmalıdır. Bu yatırım yapılacaksa bölgenin coğrafik , meteorolojik ve topografik yapısı çok iyi etüd edilmeli ve medya bu konuda çok iyi bilgilendirilmelidir.
10. Dünyadaki tüm teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, kamuoyunun sürekli bilgilendirilmesi ve halkın her konuda eğitiminin sağlanması amacıyla sergi, seminer, fuar, sempozyum, kısa süreli okul, kurs ve mesleki uygulamaların yapılarak çalışmalarının bütünleştirilmesi gereklidir. Bu faaliyetler hiç bir zaman kişi tanıtımı yada medyatik çıkar amaçlı olmamalıdır.

ORMAN YANGINLARININ ÖNLENMESİNDE ALINACAK TEDBİRLER

Cafer Dağcı

İst. Mil. Eğit. Müd. Siv. Sav.

Bölüm Amiri

I. GİRİŞ

II ORMANLARIN FAYDASI

III. ORMAN YANGINLARI

IV. ORMAN YANGINLARININ ANA SEBEPLERİ

V. ORMAN YANGINLARI VE SİVİL SAVUNMA

VI. TEDBİRLER

A) HALKIN EĞİTİLMESİ

B) YETKİLİLERİN EĞİTİLMESİ

VII. SONUÇ

ORMAN YANGINLARININ ÖNLENMESİNDE ALINACAK TEDBİRLER

I. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de ormanlar için söz konusu olan tehlikelerin başında orman yangınları gelmektedir. Bu yangınlarla Milli servetimiz çok kısa zamanda yok olmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı Savunma Sekreterliği, İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü ve Orman Bakanlığı Savunma Sekreterliği nezdinde yaptığımız tetkikler neticesinde Türkiye ormanlarında 1937-1996 yılları arasında toplam 57022 adet yangın çıkmış ve bu yangınlar sonunda 1.445.216 hektar orman alanı kül olmuştur.

İstanbul genelinde ise sadece 1996 yılında 188 adet Orman ve fundalık yangını çıkmıştır. İtfaiyenin özverili çabalarıyla büyümeden engellenmiştir.

Mevcut istatistiklere bakıldığında çıkan orman yangınlarının hemen hemen tamamı(%99) insanlar tarafından çıkarılmaktadır. Orman yangını ne sebeple çıkmış olursa olsun temelde BİR EĞİTİM NOKSANLIĞINDAN kaynaklanmaktadır.

II. ORMANLARIN FAYDALARI

Ormanlarımız odun ve odun hammaddesi dışındaki ürünlerin yanında, iklimi yumuşatması, sel ve taşkınları önlemesi, tarım alanlarını koruması hava kirliliğini azaltması, eğlenme ve dinlenme yeri olması, yurt savunmasındaki rolü, turizme katkısı gibi faydalarıyla insanoğlunun hizmetindedir.

III ORMAN YANGINLARI

1937 yılından 1997 yılı sonuna kadar yurdumuzda 57.022 adet yangın çıkmış ve 1.445.216 Hektar saha yanmıştır. Son on yıl ortalamalarına göre (1984-1993) yılda 1690 adet yangın çıkmıştır. 1996 yılında İstanbul genelinde çıkan tüm yangın sayısı ise 11986 adettir. Bunun 188'i orman ve funda yangınıdır. Bu güne kadar çıkan en büyük orman yangını, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı yangınıdır. 25.08.1994 tarihinde bir vatandaşımızın ihmal ve dikkatsizliği sonucu çıkmış 27.08.1994 tarihinde ancak söndürülmüştür. 4049 Hektar Orman alanı yanmıştır.

Bu kadar büyümesinin sebebi, havanın çok kurak, nisbi rutubetin çok düşük, rüzgarın çok şiddetli, orman alt florasının kurumuş olduğu bir zamana rastlamasıdır. Bu yangının söndürmek için 35 adet dozer, 15 adet grayder, 40 arazöz, 150 damperli kamyon, 500 yetişmiş yangın söndürme elemanı, 50 teknik eleman, 1000 asker, 300 sivil vatandaş yangın sahasına intikal ettirilmiştir.

Yangının çıkış anından 15 dakika gibi kısa bir süre içerisinde ilk müdahale ekiplerinin mahaline ulaşarak müdahale etmesine rağmen yukarıda belirtilen olumsuz şartlar yüzünden yayılmasına engel olunamamıştır. Yine bu yangında Çanakkale Orman Bölge Müdürü Talat GÖKTEPE maalesef bu yangında şehit olmuştur.

VI. ORMAN YANGINLARININ ANA SEBEPLERİ

Orman yangınlarının çıkmasında en uygun koşullara sahip ülkemizin önemli bir kısmında, insan orman ilişkilerinin de etkisiyle her zaman orman yangınının çıkabileceği göz

önünde bulundurulmalıdır. Orman yangınlarının hemen hemen tamamı (%99) insanlar tarafından çıkarılmakta olup bu yangınların çıkış sebepleri kasıt, ihmal ve dikkatsizlik şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sebeplerden hangisiyle çıkmış olursa olsun temelde bir eğitim eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Bunun yanında; ormanların insan topluluklarının refahı üzerinde ne kadar önemli bir yere sahip olduğunun yeterince bilinmemesi, insanlarımızın ormanlarımızı kasıtlı olarak yakmasına veya ormanların korunmasında dikkatsizlik göstermelerine sebep olmaktadır.

Bugüne kadar orman yangınlarının çoğu orman içi, orman kenarı ve ormana 10km. mesafedeki köy ve kasabalarda oturan kişiler tarafından çıkarıldığı tesbit edilmiştir. Bu kişilerin gerek ihmal ve dikkatsizlikleri gerekse bilerek çıkardıkları özellikle son zamanlarda PKK militanlarının başlattıkları yangınlar, bu konuda çok yönlü önlemler almayı zorunlu hale getirmiştir.

V. ORMAN YANGINLARI VE SİVİL SAVUNMA

Sivil Savunma düşman taarruzlarına tabii afetlere ve büyük yangınlara karşı halkın can ve mal kaybının asgari hadde indirilmesi için vardır. Orman yangınları 500 hektardan büyük olursa; büyük yangın kabul edilir. Büyük yangınlarda sivil savunma ekipleri mahalli mülki amirin direktifiyle devreye girer. Sivil Savunma ekipleri 7 servis şeklinde örgütlenmiştir. Kontrol Merkezi Karargah Servisi, Emniyet ve Kılavuz Servisi, İtfaiye Servisi, Kurtarma Servisi, İlk Yardım Servisi, Sosyal Yardım Servisi, Teknik Onarım Servisi.

Bu servisler personel sayısı hassas bölgeler için 100, diğer bölgeler için 200 olan müesseselerden kurulur. Mükellefiyet esasına göre görevlendirilirler. Barış zamanı yılda 72 saati geçmemek üzere eğitilen servis elemanları tebligatla beraber harekete geçerler. Ekip amirlerinin vereceği talimatlara göre hareket ederler. Halkın can ve mal kaybının önlenmesi için gerekli çabayı gösterirler. İl ve ilçe durumuna göre bu servis elemanları farklılık arzedebilir. Şöyleki; Kaymakam ve Vali Başkanlığında Kontrol Merkezi Karargah Servisi oluşturulur. Emniyet Müdürlüğü Emniyet Kılavuz Servisi görevlerini, İtfaiye Servisi veya amiri İtfaiye Servisinin amiri, Koruma Servisinin görevleri emniyet mensubuplan, İlk Yardım Servisinin başkanı İl sağlık Müdürü, ekibi ise İlk Yardım Servisi görevini, Sosyal Yardım Servisi başkanı Milli Eğitim Müdürü şeklindedir.

Bu servisler mülki amirin uygun görmesiyle katılmak mecburiyetindedir.

VI. TEDBİRLER

A) HALKIN EĞİTİLMESİ

Orman yangınları konusunda araştırma ve dolayısıyla eğitim düzeyi yeterli olmayan ülkelerde yangınlar büyük zararlara neden olmaktadır. Eğitimi yalnız yangın söndürücülere değil, yangın çıkaranlara da götürülmesinin (halkın eğitimi) yararı unutulmamalıdır.

Orman yangınlarının azaltılması amacıyla hazırlanacak bir eğitim programında ilk iş olarak insan eliyle çıkan orman yangınlarının sebeplerini detaylı olarak tahlil etmek ve buna bağlı olarakta en uygun eğitim yöntemlerini seçmek gerekir

Halkın eğitilmesi konusunda uygulanması gereken ve halen uygulanan eğitim yöntemleri aşağıda özetlenmiştir.

a) Ormana yakın olan veya orman içinden geçen ana yollara, piknik ve dinlenme yerlerine halkın uyarılmasını sağlayacak dikkat çekici yangın tehlike levhaları yerleştirmek, özellikle piknik ve dinlenme yerlerini ihtiyaca yetecek şekilde ve yangın çıkmasına meydan vermeyecek biçimde düzenleyip broşür ve uyarı levhaları ile yangına sebep olmadan bu gibi yerlerden ne şekilde istifade edebileceği konusunda halkı eğitmek.

b) Halkın orman yangınlarına karşı dikkatini çekmek ve orman sevgisini yerleştirmek amacıyla yerel yayın organlarından azami surette istifade etmek . Kitle iletişim vasıtalarını devreye sokmak icabeder.

c) Halka orman sevgisini aşılama amacıyla özellikle yangın tehlikesinin fazla olduğu yörelerde radyo yayınları yapmak.

d) Okullarda ormanın faydaları ve orman yangınlarına yönelik eğitime ağırlık vermek.

e) Orman yangınları konusunda kitap mecmua yayınlamak, broşürler dağıtmak, konferanslar vermek. Ayrıca bu konu ile ilgili film ve tiyatro senaryoları, roman, hikaye, resim, şiir dallarında yarışmalar düzenlemek ödülleri dağıtmak. Özellikle genç neslin orman sevgisi ve korunması konularında yetiştirilmesi için gerekli eğitimi okullardan almalarını sağlamak.

B) YETKİLİLERİN EĞİTİLMESİ

f) Orman yangınlarının önlenmesi konusundaki eğitimi orman köylüsüne ulaştırmak için, yukarıda bahsedilen tekniklerden mümkün ölçüde yararlanılması yanında Orman Genel Müdürlüğü'nün merkez ve taşra kuruluşlarında çalışan teknik elemanları orman köylülerine seyyar ekipler halinde giderek eğitim vermeleri çok faydalı olacaktır.

Bu eğitimlerde orman yangınlarını başlangıç, ilerleme ve sonuçları gözler önüne serilerek ülkeye ne gibi zararlar verdiği örneklerle anlatılmalıdır.

Özellikle ormanla içice yaşayan Beykoz, Çatalca ve Şile gibi İlçelerimizin halkının uyarılması ve etki altında tutulması şarttır. Bunu sağlamak ancak bu halka bu konudaki eğitimi ulaştırabilmekle mümkün olur.

Halka verilecek olan eğitim programlarında Milli Eğitim Müdürlüğü Sivil Savunma Bölümünden istifade edebilirler.

g) Anız yakma yoluyla flora, fauna ve toprak yapısının zarar gördüğü bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu nedenle bu konudaki yasanın mutlak suretle uygulanması sağlanmalıdır.

MÜCADELEDE DAHA ETKİLİ OLABİLMEK İÇİN GEREKENLER

Orman yangınları ile mücadelede daha etkili olabilmek için araç, iş makinası, arazöz, telsiz ve helikopter, meteoroloji istasyonları, ekip binaları, radyo istasyonları hava alanları vb. gibi yatırımlara önem verilmelidir. Mevcut su kaynaklarının yanında yeni havuz ve göletler inşaa edilmelidir.

Orman yangınları ile savaşın ilk basamağını yangının görülerek haber verilmesi teşkil eder. Bunun için kule ve kulübeler ile modern gözetleme ve haberleşme imkanlarına sahip olmalıdır.

Milli parklar ve rekreasyon alanları, piknik sahalarının yoğun olduğu Şile İlçesi gibi orman bölgelerinde "Orman içi yol güzergahlarında süceyrat temizliği ve yangın emniyet yol ve şeritleri tekniğine " uygun olarak yapılmalıdır.

VII. SONUÇ

Orman yangımlarının önlenmesi amacıyla yukarıda sayılan tedbirlerin tekniğine uygun olarak alınması ve özellikle yangın sezonu olan Temmuz-Ağustos ayları boyunca devamlı olarak yürütülmesi yangınların adet olarak azalmasını temin edecektir.

Yürütülen diğer mücadele metodları ile de orman yangınlarının büyük sahalara yayılarak zararların çok fazla olması önlenmiş olacaktır. Buna rağmen önlenemez ve büyük yangınlar birkaç yerde birden çıkacak olursa yetişmiş yangın söndürme elemanları, teknik elemanlar ve askerler tarafından müdahale edilmesine rağmen kontrol altına alınamazsa 7126 Sivil Müdafaa Kanununun 6. maddesine dayanılarak mahalli, mülki amirliklerle görülecek lüzum üzerine bu bölgede bulunan Sivil Savunma Teşkilatı'nın da katılması mecburidir.

Köylünün ve öğrencilerin bu konuda aydınlatılması için:

- 1- İlçe Şube Müdürlerinin hizmetiçi eğitime tabii tutulmasına,
- 2- Her köyde İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından Sivil Savunma Orman yangınları konusunda halkın uyarılması mahiyetinde seminerler tertip edilmesi,
- 3- Orman sevgisinin halk arasında yayılmasını sağlayıcı çalışmalar yapılmasına,
- 4- Orman Bakanlığı yetkilileri ve İtfaiye ile bu konuda işbirliğinin sağlanması, afiş ve broşürler temin edilerek, her köye asılması, broşürlerin ve ilgili yayınların halka dağıtılmasını,

Orman yangınlarına tedbir alınması konusunda en önemli çalışmalardır.

MOTORLU ARAÇLARDA LPG DÖNÜŞÜMLERİ VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Ali Ekber ÇAKAR

MSc Mak.Mük.

Makine Mühendisleri Odası

Yönetim Kurulu Üyesi

LPG Komisyonu

ANKARA

ÖZET:

Ülkemizde son yıllarda motorlu araçların sıvılaştırılmış petrol gazı (Liquefied Petroleum Gas-LPG) kullanmalarından dolayı dönüştürme çalışmalarında büyük artışlar olmaktadır. LPG; Propan, Bütan veya bu gazların karışımından oluşan bir gazdır. Bu gaz ülkemizde son yıllara kadar daha çok sanayide ve mutfaklarda kullanılmaktaydı. Motorlu araçlarda LPG kullanımı ile egzoz emisyonlarında ve yakıt tüketim maliyetinde bir azalma meydana gelirken, teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkan gelişmeler, avantajların yanında pek çok problemi de beraberinde getirmektedir. LPG dönüşümleri uygulamalarında bazı yaptırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada alternatif yakıtlar incelenmiş, LPG gazının kullanım avantajları-dezavantajları ile dolun istasyonlarında, uygulamada, dolun sırasında ve kullanımında dikkat edilecek hususlar belirtilmiştir.

1. GİRİŞ

Günümüzde ekonomik olması ve kolay bulunabilirliği nedeniyle petrol ürünleri; ulaşımda tercih edilen ve kullanılan enerji kaynağıdır. Petrol kaynaklarının yavaş yavaş tükenmeye başlaması alternatif enerji kaynaklarının araştırılmasına hız vermiştir. Ancak bugüne kadar denenen bir çok alternatif enerji kaynağı pahalı olması nedeniyle de petrolün yerini alamamıştır.

Günümüzde ülkeler; motorlu araçlarda kullanılan mevcut yakıtın kalitesini iyileştirmeyi amaçlarken, bazı çalışmalarda çift yakıt veya doğal gaz, LPG gibi alternatif yakıt türleriyle elektrik veya güneş enerjisi vb. kullanıldığı yeni araç teknolojileri için otomotiv

sektörü çalışmalarını sürdürmektedir.

Dünyadaki LPG üretiminin çoğu doğal gaz ve ham petrol üretimi sırasında elde edilmektedir. Bu üretimin %61'i doğal gaz %39'u ise rafineri üretiminden elde edilmektedir. 1997 yılında %2,5 oranında artış gösteren LPG üretiminin 2000 yılında %3,1 oranında artacağı 2010 yılında ise toplam üretimin 222 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. (*) Bu istatistiki bilgiler dikkate alındığında; LPG'ye olan talep artışının gelecek yıllarda da endüstriyel gelişmeler ve bunun sonucu artan enerji ihtiyacına bağlı olarak talebin artacağını göstermektedir.

Bu çalışmalarda zorlayıcı etken; kullanılan yakıt rezervlerinin azalması, fiyatların yüksek olması, çevre kirliliğinin azaltılması veya önlenmesi, üretici firma sayısının ürün çeşitliliğinin artması ile malzeme, imalat, enerji vb. mühendisliğin her dalında teknolojinin hızla ilerlemesinin önemi inkar edilemez.

Alternatif yakıt olarak; Amerika, Kanada, Japonya, Güney Kore ve Avustralya ile bazı Avrupa ülkelerinde sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) olarak adlandırılan propan ve butan gazları veya bunların belirli oranlardaki karışımları kullanılmaktadır. Brezilya'da Etanol kullanılırken, İtalya, Yeni Zelanda, Kanada ve Amerika Birleşik Devletlerinde ise sıvılaştırılmış (LNG) veya sıkıştırılmış (CNG) doğal gaz kullanımı tercih edilmektedir. Bu alternatif yakıtlar sıkıştırmak ateşlemeli sistemlere daha uygun olduğu için genellikle dizel motorlarda kullanılmakla beraber gaz, alkol ve türevi yakıtlar kıvılcım ateşlemeli motorlarda kullanılabilmektedir. (**)

2. MOTORLU ARAÇLARDA KULLANILAN LPG SİSTEMLERİ

Gelişmiş ülkelerde gerek standartlaşmaya gerekse yeni teknolojiler geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam ederken Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerde de bu çalışmalara başlanmıştır. Ülkemizde 1986 yılında; doğal gazın ısıtma sistemlerinde yakıt olarak kullanılmaya başlanmasından sonra motorlu araçlarda da doğal gaz kullanımı gündeme gelmiştir. Özellikle şehir içi toplu taşımacılıkta kullanılan belediye otobüslerinde yakıt olarak doğal gaz kullanılması yolunda yapılan çalışmalar başarılı olmuş ve uzun bir süre Ankara şehir içi ulaşımında dönüşümü yapılan otobüsler başarılı bir şekilde hizmet vermiştir. (***)

Türkiye'de özellikle 1990 yılından sonra alternatif yakıt olarak seçilen LPG kullanımı

hızlı bir gelişme göstermektedir. LPG dönüşümünde ticari taksi tipi araçlar ön sıralarda yer alıp, ruhsatlı araç sayısı 3.000-4.000 adet civarındadır. Bunun yanı sıra ruhsatsız 10.000-12.000 adet civarında sabit tanklı LPG dönüşümlü araç ve 35.000 adet civarında da mutfak tüpü ile kaçak olarak kullanılan LPG dönüşümlü araç olmak üzere toplam 50.000 adet civarında LPG dönüşümlü araç olduğu tahmin edilmektedir.

Ülkemizde; otomotiv yakıtı olarak kullanılacak olan özel gaz üretimi yapılmamaktadır. Dönüşümü yapılan araçlarda sanayide ve konutlarda kullanılan gaz kullanılmaktadır. Bu da ülkemizde %30 Propan, %70 Bütan' dan oluşan LPG olmaktadır. Avrupa ülkelerinde, Amerika ve Kanada'da Propan gazının oransal olarak ağırlıklı olduğu gaz kullanılırken Fransa, İtalya, Yunanistan ve İspanya'da ülkemizdeki oranlardaki gaz kullanılmaktadır. (*)

Tablo-1 Alternatif yakıtların fiziksel özellikleri ve yanma karakteristikleri.

Özellikler/Yakıtlar	Propan	Bütan	Benzin	Doğal gaz	Metanol	Etanol
Hava/Yakıt oranı	15,1:1	15,0:1	14,6:1	17,2;1	6,5;1	9,0:1
Alt ısı değer (Mj/Kg)	46,4	45,6	44,0	50,0	19,9	26,8
NŞA fiziksel hali	Gaz	Gaz	Sıvı	Gaz	Sıvı	Sıvı
Atmosfer basıncında buharlaşma sıcaklığı (OC)	- 42,0	-0,5	20,0-200,0	- 162,0	65,0	78,0
Buharlaşma gizli Isısı (Kj/Kg)	426	385	300	509	1103	840
NŞA Stokiyemetric orandaki karışımı yakmak için gereken tutuşturma enerjisi (mj)	0,3	0,3	1,0	0,3	0,2	-
Maksimum laminer yanma hızı (m/s)	0,4	0,4	0,35	0,37	0,44	-
Tutuşma sınırları	0,65-3,2	0,53-2,2	0,5-1,8	0,54-1,3	0,52-2,6	0,6-2,7
Stokiyemetric karışımın birim hacimdeki kimyasal enerjisi (Mj/m3)	3,49	3,45	3,58	3,24	3,35	3,49
Motor oktan sayısı (MON)	97	92	90	120	103	106

Kaynak: Booth, 1996 AFVTP Group, 1992

Tablo- 1' de görüldüğü gibi, gaz yakıtların oktan sayıları daha fazladır. Yüksek oktan numaraları, motorun yüksek sıkıştırma oranları ile herhangi bir vuruntu oluşmadan çalışabilmesinde faydalıdır. Böylece bir motordan daha yüksek bir güç, dolayısıyla yakıt ekonomisi sağlanabilir. Gaz yakıtların standart atmosfer şartları altında tutuşması için gerekli enerji de, benzine nazaran daha az olmaktadır. Bütün yakıtların laminer yanma hızları ve

stokiyemetric oranda birim hacimde verdikleri kimyasal enerjileri birbirine yakındır. Bu olay yakıtın yanması sonucu verdikleri gücün birbirine yakın seviyelerde ve silindir içerisindeki yanma proseslerin birbirleri ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir.

Yakıt seçiminde ikinci faktör de yakıtın depolanması, bulunabilirliği, sürekliliği ve güvenilirliğidir. Alternatif yakıtların depolanma özellikleri Tablo-2' de verilmiştir.

Tablo-2 Alternatif yakıtların depolanma özellikleri.

Ozellikler/Yakıtlar	Propan	Bütan	Benzin	Doğal gaz	Metanol	Etanol
Yakıl fiziksel hali	Sıvı (8 atm)	Sıvı	Sıvı	Gaz	Sıvı	Sıvı
Yakıtın yakıl tankı ile birlikte yaklaşık Ağırlığı (kg)	28.0	32	38.4	9.5	18.8	24.6
Tank içindeki yakıtın birim hacimdeki enerjisi (Mj/lt)	25.2	24.6	35.5	6.0	17.8	23.3

Kaynak: Booth, 1996

AFVTP Group, 1992

Sıvı halde propanın yoğunluğu, benzine nazaran azaldığı için yakıt tankı içerisinde kullanılan yakıt bazında birim hacimde enerji miktarı azalmaktadır. Bu da taşıtlarda benzin miktarına eşdeğer gazın depolanması için daha fazla bir hacim gerektirmektedir.

LPG gazı; basınç altında depolanan, uçucu sıvılaştırılmış hidrokarbondur. Üzerindeki basınç kaldırıldığında hava ile hacimsel olarak %2-9 oranında karışımlarda yanıcı bir gaz haline gelir. Düşük buharlaşma nedeniyle sıvı gazın insan vücudu ile teması sonucunda ciddi deri yanıklarına neden olmaktadır. Ayrıca bu gazın tenneffüsünden de sakınılmak ve kullanımı sırasında dikkatli olunmalıdır. LPG ile temas ihtimali olan durumlarda eldiven ve gözlük gibi koruyucular kullanılmalıdır.

LPG yakıtının kullanıldığı sistemler, genel olarak üç grup altında toplanmaktadır. Bunlar,

A- Karbüratörlü motorlar üzerinde kullanılan 1. kuşak sistemler,

B- Enjeksiyon sistemli araçlarda kullanılan ve sistemde mevcut bir lamba sensörü sayesinde gaz miktarını kontrol eden 2. Kuşak sistemler,

C- LPG yakıtını emme supabının üzerine püskürterek daha iyi bir motor performansı sağlayan, çok noktalı LPG enjeksiyonu olarak da adlandırılan 3. Kuşak sistemler.

LPG kullanan araçlar, mevcut motorları üzerinde benzin motorlu taşıtların LPG ile çalışabilmesini sağlayan dönüşüm sistemlerini uygulatan ve özellikle de büyük bölümünü ticari araç sahiplerinin oluşturduğu kişilerdir. Bu dönüşüm sistemleri genellikle karbüratörlü motorlar üzerinde uygulanmakta olup, sistemi oluşturan parçalar şu şekilde

sıralanabilir:

- a- LPG tankı ve valf sistemleri,
- b- Yüksek basınçlı taşıma borusu,
- c- Dışarıdan LPG doldurma ağzı,
- d- Buharlaştırıcı-basmeç regülatörü,
- e- Benzin ve LPG seçimi için selenoid valfler,
- f- LPG girişini ve hava ile karışımını sağlayan karıştırıcı.

Ayrıca benzin ve LPG yakıtlarını seçmek için kullanılan ve araç içerisinde sürücünün kolaylıkla ulaşabileceği bir noktada bulunan yakıt seçici bulunmaktadır.

Yukarıda belirtilen parçaların bağlantılarının ve kontrollerinin büyük bir titizlikle yapılması gerekmektedir.

3. ARAÇLARDA LPG SİSTEMLERİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Son yıllarda araçlarda kullanılmaya başlayan LPG sistemlerinin avantaj ve dezavantajları aşağıda belirtilmiştir.

AVANTAJLARI:

LPG ile tahrik edilen araçlarda iyi bir montaj ve uygun bir ayarlama ile benzinli araçlara oranla oldukça düşük egzoz gazı emisyon değerlerine ulaşılması,

Bu yakıtın seçilmesinin en önemli nedeni benzine göre ekonomik olması, (1997 Eylül ayı itibariyle normal benzin 132.900 TL/litre, oto gaz fiyatının 69.500 TL/litre olması bunun en güzel göstergesidir)

İçerisindeki propan (%30) ve bütan (%70) gazının hacimsel oranı nedeniyle benzine oranla motor vuruşu direncini artırması,

Egzoz gazı emisyonlarından CO' de %70, HC de %40 oranında azalma sağlanması, (NOx' de %15 oranında bir artış söz konusudur.)

Yeni teknolojilerin ülkemize girmesi,

Kaynak kullanımı,

Çevresel etki sağlanması,

Yeni iş alanının doğması,

Kurşun içermemesi gibi benzine göre üstünlükleri vardır.

LPG benzine oranla daha yüksek oktan sayısına sahip olması nedeniyle motorlarda sıkıştırma oranı artırılarak motor verimi ve gücünü artırmak mümkündür.

DEZAVANTAJLARI:

Türkiye'de tüketilen 4 Milyon Ton benzinin %92'si yurt içinde rafinerilerde üretildiğini, tüketimi yaklaşık 2.500.000 Ton olan LPG' in %70'ine yakın bölümü ise ithal edilmektedir. Sanayide ve mutfakta kullanılan LPG' ye devlet 40 Dolar /Ton sübvansé uygulamaktadır. Bugünkü benzinli araçların %10'unun LPG' ye yönelmesi durumunda devletin yıllık vergiden dolayı uğrayacağı kayıp 250 Milyon dolardır.

Yakıt ısı değeriinin yüksekliği nedeniyle yoğun trafik (sürekli durma ve kalkma) ortamında motor sıcaklığı artar.

Motorun sıcak çalışması nedeniyle soğutma devresinin çok iyi çalışması gerekmektedir.

Yüksek devirlerde ve eğimi fazla olan yol koşullarında belirli bir güç kaybına (%7 oranında) neden olmaktadır.

Dolayısıyla odamız bu konuda oluşturulan ve uzman kişilerin bir araya getirildiği ve bir komisyon kurarak bu konuda yurt içinde ve yurt dışında hazırlanan standartları, yönetmelikleri ve uygulamaları inceleyerek bunların ülkemizde sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için çalışmalarına başlamıştır.

Konu ile ilgili olarak Avrupa Topluluğu ülkeleri tarafından hazırlanan ECER 67, ülkemizde de Türk Standartları Enstitüsü tarafından TS olarak hazırlanmıştır. Bu standart kapsamında LPG dönüşüm sistemleri için uyulması gerekli şartlar belirtilmektedir. Benzer olarak, LPG dönüşüm sistemlerinin yerleştirilmesi, donanımların testleri, LPG depolama tankları ve yakıt dolun istasyonları ile ilgili standartlar mevcuttur. Bu standartların sağlıklı olarak yorumlanarak uygulamaların kontrollerinin yapılması ve LPG kullanımında dikkat edilecek noktaların belirlenmesi gerekmektedir.

4 - LPG SİSTEMLİ ARAÇLARDA GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Araçların LPG ile çalışır duruma dönüşümünde dikkat edilecek en önemli husus emniyet faktörüdür. LPG sistemli araçlarda güvenlik önlemlerini; uygulamada dönüşümde dolun sırasında, dolun istasyonlarında ve motorlu araçlarda başlıktan altında toplamak mümkündür.

4 - 1 UYGULAMADA;

Gaz iletişim borularında meydana gelebilecek gaz kaçaklarında, tüpten gaz çıkışını önleyecek ilave bir emniyet düzeneğe gerek vardır.

Motor ile LPG tankı arasındaki gaz iletişim boruları dış etkenlerden etkilenmeyecek şekilde izole edilmiş olarak kesinlikle oturma kabininin dışından götürülmelidir.

Yüksek basınçlı LPG borusu, dikişsiz ve tek parçalı çelik veya bakır boru olmalıdır.

Bakır boru aracın altından ve egsozdan minimum 15 cm uzakta olacak şekilde montaj edilmelidir.

Dönüşüm için kullanılacak bütün cihazların (hortum, bakır boru, valiler, regülatör vb.) ECER 67 ve TS standartlarına uygun olarak yapılmış olmalıdır.

LPG dönüşüm sistemlerinin ülkemizde kullanılan araçlara uygunluğu, güvenilirliği ve sürekliliği saptanmalıdır.

Yapılan dönüşümlerin araç performanslarına etkileri tespit edilmelidir.

LPG dönüşümü yapılan araçlar mutlaka ruhsatına işletilmelidir.

Hava kirliliği açısından yoğun yerleşim bölgelerinde kullanımı zorunluluk arz etmesi durumunda yasal boşluklar giderilerek ciddi ve sürekli bir denetim ile kullanımına müsaade edilmelidir.

4 - 2 DÖNÜŞÜMDE;

LPG tankının bagaja konması durumunda olası gaz birikintilerini önlemek için yeterli havalandırma sağlanmalıdır.

Dönüşüm projelendirmesinde projeyi çizen mühendisin Makine Mühendisleri Odası'ndan serbest müşavirlik mühendislik belgesi olmalıdır.

Kullanılan temel dönüşüm elemanlarının "E" işaret taşımasına ve sertifikalarının bulunup bulunmadığına dikkat edilmelidir.

Kullanılmış veya başka araçlardan sökülmüş "LPG" kitleri yeni olsa bile başka bir araçta kullanılmamalıdır.

Dönüşüm montajlarının eğitilmiş ve uzman kişilerce yapılması sağlanmalıdır.

Montaj emniyeti ve dönüşüm sonrası kontrolü uzman meslek örgütlerince gerçekleştirilmelidir.

Aracın ön ve arka camında araçta "LPG" kullanıldığı belirtilmelidir.

Havalandırmasız kapalı garajlar ve yer altı otoparklarına araçların park edilmesi kesinlikle yasaklanmalıdır.

LPG dönüşümü yapılan araçlarda sigara içilmesi ve çakmak bulundurulması yasaklandırılmalıdır.

LPG deposu her 10 yılda bir mutlaka değiştirilmelidir.

4 - 3 DOLUM SIRASINDA;

Bagajda olabilecek gaz birikintilerine karşı bagaja sigara ve ateşle yaklaşılmamalıdır.

LPG dolum sırasında topraklama olup olmadığına dikkat edilmeli. Topraklama yoksa mutlaka topraklama yapılmalıdır.

Maksimum dolumda %20 gaz, %80'i sıvı olmalıdır.

Tank doldurma valfi, tank hacminin %80'i dolduğunda dolumu otomatik olarak kesmelidir.

4 - 4 DOLUM İSTASYONLARINDA;

Standartlara uygun yapılmayan yer altı ve yer üstü dolum istasyonları çevre ve toplumsal güvenlik yönünden büyük tehlikeler taşımaktadır. Bunun için LPG istasyonlarında çalıştırılan personelin LPG'nin özellikleri ve meydana getirebileceği tehlikelere karşı eğitilmiş olması,

Avrupa Topluluğu ECER 67 standartları ve Türk Standartları Enstitüsü TS standartlarına uygun olarak dolum istasyonlarının kurulması yaygınlaştırılması ve kontrollerinin yapılması,

LPG dolum istasyonlarının çevre güvenliği açısından yerleşim bölgeleri dışında kurulması, kurulanların periyodik kontrollerinin yapılması sağlanmalıdır. Bunun için de;

LPG ikmal istasyonları bina içine kurulmamalıdır. Sundurma gibi örtülerin yapılması durumunda ise çevrenin en az yarısı açık olmalıdır.

Dolum sırasında araç motoru durdurulmalı ve doludan sonra araç hemen dolum mahallini terk etmelidir.

Dolum istasyonu ile trafik yolu arasına araç giriş-çıkış yolu hariç etrafına en az 50 cm yüksekliğinde sabit beton duvar çekilmelidir. Duvar üzeri 180 cm yüksekliğinde kafes tel örgü ile çevrilmelidir.

Dolum istasyonunun girişine 15x30 cm ebadında "SİGARA İÇİLMEZ" ikaz levhası aşılmalıdır.

LPG tanklarının bulunduğu bölgede yanıcı ve patlayıcı maddelerin bulunmaması,

LPG tankları birbirlerinin üzerine yerleştirilmemeli,

Dolum İstasyonlarında Olası Gaz Kaçakları;

Flanşlar arasındaki contalardan,

Bağlantı civatalarının gevşemesi sonucu flanş ve vana bağlantı yerlerinden,

Gaz pompasının (dişli pompa) mekanik salmastrasından, (pompa giriş-çıkış bağlantı yerinden)

Pompa by-pass bağlantı yerinden,
Selenoid ve check-valf lerin bağlantı yerlerindeki cıvataların gevşek olması nedeniyle o bölgelerdeki bağlantı yerlerinden,

Dispenser giriş ve dönüş bağlantı vanalarından ve bağlantı dişlilerinden,

Tesisattaki flanşların kaynak ile boruya bağlanan bağlantı yerlerinden,

Dispenser üzerindeki diferansiyel valf kapağının altından,

Hava ayırıcı seperatör kapağının altından,

Aktarma hortumu bağlantı yerinden ve hortumun tabancasının dolun kapağının bağlantı yerinden,

gaz kaçaqları olabilir. Dolun istasyonunda belirtilen bu ve benzeri noktaların periyodik olarak uzman kuruluşlarca kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Aksi halde çıkacak olan bir patlama ve yangın büyük can ve mal kaybına neden olabileceği gibi çevresel kirlenmeye de büyük zararları olacaktır.

4 - 5 MOTORLU ARAÇLARDA;

Elektrik tesisatı arızalarından (kısa devre) kaynaklanır. Genellikle kaza yapan araçlarda metal aksamaları eğilip büküldüğünde, buralarda sıkışan ve ezilen kablolar kısa devre yaparak yangına sebebiyet verebilir.

LPG dönüşümlü araçlarda; en az bir adet 6 kg.lık kuru tozlu veya karbondioksitli yangın söndürücü bulundurulmalı, araç sahibi tarafından altı ayda bir yetkili servisinde kontrolleri yaptırılmalıdır.

Araçlarda; ısıtma amaçlı açık alevli ısıtıcılar kesinlikle kullanılmamalıdır.

LPG dönüşümü yapılan araçlarda yakıt sızma ihtimaline karşı (regülatör, valf, vana, rekorlar vb.) elemanların elektrik tertibatı ile olan bağlantısının çok iyi korunması gerekmektedir. Gaz sızıntısı durumunda elektrik tesisatında oluşacak bir kıvılcım patlamaya neden olur. Bunun için de elektrik kablolarının çok iyi izole edilmesi gerekmektedir.

LPG dönüşümü yapılan araçları ilave elektrik tesisatı çekmemelidir. Şayet ilave elektrik tesisatı çekilecek ise sistemin komple yenilenmesi veya ilave elektrik sistemleri için mutlaka ek sigorta konmalıdır. Aksi halde kısa devre arızası durumunda sigorta olmadığı için tesisatın yanma ihtimali ve diğer kabloların izolasyonlarının erimesi sonucu yangın çıkabilir.

Yakıt sistemi elemanlarında gevşeklik, çatlama, yerinden çıkma vb. nedenlerden dolayı yakıt sızması sonucu yangın çıkabilir.

Trafik kazası sonucu yakıt taşması ve herhangi bir kıvılcımla birleşme sonucu yangın çıkabilir.

Sürücünün veya yolcunun sigara içmesinden dolayı doğabilecek tehlikelerden (yangın çıkması) dolayı sigara ve benzeri maddelerin içilmesi kesinlikle yasaklanmalıdır.

Fren balatalarının sıkışması sonucu ısı artışından kaynaklanan tehlike (yangın çıkması) yaratabilir. Bunun için fren tertibatlarının periyodik kontrolü yaptırılmalıdır.

5 - SONUÇ VE ÖNERİLER

Araçlarda LPG kullanımına yönelimin artması ile birlikte gelecek zaman içerisinde meydana çıkabilecek sorunların önlenmesi için yapılması gereken çalışmalar olup, bu çalışmaların bir an önce başlatılması ve bazı konularda yasal düzenlemelerin getirilmesi zorunludur. Bu konuları aşağıdaki şekilde ana gruplara ayırmak mümkündür:

1 - İthal edilen LPG dönüşüm sistemlerinin,

Ülkemizde üretilen ve kullanılan araçlara uygunluğu,

Güvenirliliğinin ve sürekliliğinin belirlenmesi,

Montajlarının usta kişiler tarafından yaptırılması, montaj emniyetinin sağlanması ve kontrolleri,

Kullanılan sistemleri aracın performansına etkilerinin belirlenmesi.

2 - Gereği duyulan LPG dolun istasyonlarının;

Projelerinin standartlara uygunluğunun sağlanması ve kontrolü,

Kurulacak istasyonların çevre güvenliği yönünden yerleşim planlarına uygun yerlere yapılması,

Kurulan istasyonların kontrollerinin yapılması,

Satılan LPG' in fiyat politikalarının belirlenmesi,

Satılan LPG' in kalite kontrollerinin yapılması.

3 - LPG yakıtının kalitesinin belirlenmesi ve gerekirse artırılması için önlem alınması,

4 - LPG' in çevre yönünden değerlendirilmesi. Yapılan çalışmalarda LPG kullanımının HC ve CO emisyonlarını azalttığı belirlenmiştir. LPG' in yanlış kullanılması sonucu ortaya çıkan rahatsız edici kokular ve solunumu sonucu meydana gelecek etkiler yönünden kullanıcıların uyarılarak kullanımının daha dikkatli yapılması sağlanmalıdır.

5 - Tüketici haklarının korunması açısından yapılacak düzenlemelerle tüketicinin hakları güvence altına alınmalıdır.

Yukarıda genel çerçevesi belirlenen ve gümrükten, yan sanayiye kadar geniş bir etki alanı olan bu yapının kontrol altında tutulması devletin resmi makamlarının olduğu kadar meslek odalarının da sorumluluğuna girmektedir. Bu sorumlulukta TMMOB Makine Mühendisleri Odasının kuruluş amaçlarında; Ülke ve toplum yararlarının sağlanmasında, yurdun doğal kaynaklarının işletilmesini, üretimin artırılmasını, yurt sanayinin ulusal çıkarlara uygun yönde gerçekleşmesini ve mesleğin gelişmesini sağlamak amacıyla gerekli inceleme ve araştırmaları yapmak ve önerilerde bulunmak, Makine Mühendisliği ile ilgili her

türlü etüt, proje ve raporların hazırlanmasının ve teknik uygulamasını uzman Makine Mühendisleri tarafından yapılmasını sağlamak ve bunların uygunluğunu incelemek, kontrol etmek ve onaylamak vb. madde ve alt maddelerle açıklanmıştır.

Devletin resmi kurumları ve TMMOB Makine Mühendisleri Odası ile birlikte ve hatta üniversitelerinde bu organizasyona katılımı ile ileride büyük sorunların yaşanabileceği bir alanda gerekli tedbirler bugünden itibaren alınabilecektir. Böylece ülkemize kalitesiz ürünlerin girmesi önlenecek, tüketici korunmuş olacaktır.

KAYNAKÇALAR

AFVTP Group, Propane Review, University of West Virginia Alternative Fuel vehicle Training program, 1992, USA.

Bayka, A.D., Yahşi, O.S., Eralp, O.C., Et al., Performance and Emission Characteristics of Diesel Engine With CNG and pilot injection, International Journal of Energy-Environment-Economics, 1992, USA.

Booth, N.P., Ratke, T.A., Salomons, M.L., et al. Development of the University of Alberta Entry in the 1996 Propane Vehicle challenge, LPGV project, University of Alberta, 1996, Canada.

Ergeneman, M., Soruşbay, C, Motorlu taşıtların LPG kullanımına dönüşümü, Mühendis ve Makine, No:441, Ekim, 1996

MMO LPG Komisyon Raporu

Owen, K.Coley, T., Automotive fuels, Handbook, Society of Automotive Engineers Inc., 1990, USA.

TS 11939, Sıvılaştırılmış Petrol Gazları-LPG-İkmal İstasyonu Emniyet Kuralları, TSE, Ocak, 1996, Ankara

TS EN 589, Otomotiv Yakıtları - LPG - Özellikler ve Deney Metodları, TSE, 1996, Ankara.

Yeni Yüzyıl Gazetesi, 30 Eylül, 1997

(*) Yeni Yüzyıl gazetesi, 1997

(**) Owen, K.Coley, T., Automotive fuels, Handbook, Society of Automotive Engineers Inc., 1990, USA.

(***) Bayka, A.D., Yahşi, O.S., Eralp, O.C., Et al., Performance and Emission Characteristics of Diesel Engine With CNG and pilot injection, International Journal of Energy-Environment-Economics, 1992, USA.

(*) TS EN 589, Otomotiv Yakıtları - LPG - Özellikler ve Deney Metodları, TSE, 1996, Ankara.

ENDÜSTRİDE LPG YANGINLARI VE GÜVENLİK SİSTEMLERİ

Resul DİLEK

Yangın Müşaviri

GİRİŞ : LPG elektrikten sonra dünyada kullanılan en temiz yakıt türüdür. Ekonomik oluşlarından ve gelişen çevre bilinciyle beraber çevre dostu olmasından dolayı hayatımızdaki yeri her geçen gün artarak önem kazanmaktadırlar. Endüstride kullandığımız LPG gerektiği gibi kullanıldığında ve kontrol altında tutulduğunda insanlığa büyük faydalar sağlayacaktır. Biz burada olası risklere karşı alınması gereken önlemleri ve güvenlik sistemlerinden bahsedeceğiz.

EĞİTİM : Ülkemizde LPG adı geçtiğinde insanların bu konulara soğuk baktıkları hatta korktuklarını gözlemek mümkündür. Bu gazı yeteri kadar tanıdığımızda düşüncelerimizin yanlış olduğunu anlayacağız. Özellikle şunu belirtmek istiyorum; olası riskleri asgariye indirmek, en üst yönetimin olaya bakış açısına, personel eğitim seviyesine ve organizasyonun sağlıklı çalışmasına bağlıdır.

Yangın risklerini bilen, güvenlik ve eğitime önem veren, bu konuda uzman personeli olan, yangın güvenlik ve savunma malzemelerine yapılacak olan yatırımı ölü bir yatırım olarak görmeyen yönetimler her zaman kazançlı çıkmışlardır. En önemli konulardan birisi de, mühendislik çalışmalarının proje safhasında kalmaması gerektiğidir. Diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, konularında uzman olan bu arkadaşlarımızın bizzat işin başında bulunmaları, faaliyetleri bizzat yürütmeleri gerektiğine inanıyorum. Çünkü yapılacak olan bir hata can ve mal kayıplarına sebep olacaktır. Bu sistemleri kurup, işletmeyi çalıştıranların yanında, denetim kademelerinde görev yapan ilgili personelin de, deneyimli ve konularına aşina olması gerekir.

A- LPG YANGIN GÜVENLİK SİSTEMLERİ

LPG NEDİR : Sıvılaştırılmış petrol gazıdır. LPG iki yoldan elde edilmektedir.

a- Tabi gazlardan; Sırasıyla, çok hafif Metan, Etan gazlarından daha ağır olan Propan ve Bütan gazlarının kompresyon yöntemiyle ayrılması ile LPG elde edilmeye başlanır.

b- **Rafinerilerden;** ham petrolün rafinasyonu esnasında elde edilir.

LPG renksiz ve kokusuz olup daha sonra özel olarak kokulandırılan yanıcı ve parlayıcı bir gazdır.

Basınç altında sıvı halde tutulur, üzerindeki basınç kalktığında gaz haline dönüşür. Alt ısı değeri 11.200 Kcal/kg olan ve % 100 verimle yakılabilen bir yakıttır.

LPG ülkemizde sanayide olduğu gibi, konutlarda, küçük işletmelerde (mutfak, ısıtma, proses amaçlı) ve son zamanlarda araçlarda da kullanılmaya başlamıştır. Çevre kirliliğine karşı temiz bir yakıt olması, kullanım ve depolama kolaylığı nedeniyle tercih edilen bir enerji türüdür. İlk yatırım maliyeti çok düşük olup, her yere taşınabilir, kesintisiz ve güvenli bir şekilde temin edilebilir. Zehirleyici olmayıp, oksijenden ağır olduğu için boğucu özelliğe sahiptir.

LPG GAZLARININ TEHLİKELİ OLMA DURUMLARI :

Bu şekilde bir genellemeden sonra Likit Petrol Gazlarının tehlikeli olmasına yol açacak durumları iki ana başlık altında inceleyeceğiz.

a- Hacim parlaması ve etrafındaki yanıcı maddeleri yakması.

b- Tüp patlaması ve etrafındaki yanıcı maddeleri yakması. Bu genel olarak 5 şekilde olur.

I. Tüp veya stok tankında çeşitli fiziksel etkiler yüzünden meydana gelmiş hasarların yol açtığı kaçaklar.

II. Tüp veya stok tankının boş veya dolu olmasına bakılmaksızın, eğer ortam sıcaklığı normal şartların çok üzerinde ise, yukarıda belirtilen şartların da gerçekleşmesi sonucu tüp veya stok tankı patlaması şeklinde bir infilak gözlenir.

III. Tüp veya stok tankı standart ölçülerde yapılmamış olabilir. Böyle durumlarda sıcaklık artışı neticesinde basıncın yaptığı etkiye karşı koyamayarak patlamaya sebep olur.

IV. İhmalkarlık sonucu tüp veya stok tankını açık bırakmak ve çeşitli şekillerde yanar halde unutmak dış etkenler sonucu bir parlamaya ve yanmaya sebep olabilir. Ayrıca yanan bir tüpün veya tankın yanında başka tüpler varsa bu yanan tüplerin sebep olduğu ısı artışı

diğer tüplere veya stok tanklarına sirayet eder.

V. LPG tehlikesi yanlış veya uygun olmayan bakım sonucunda valflar veya bağlantı elemanları bozulduğunda veya kırıldığında, kaplar aşırı dolduğunda veya kaplar ateşle veya radyasyon yolu ile ısıya maruz kaldıklarında tehlikeli olurlar.

BLEVE (KAYNAYAN SIVI GENLEŞEN BUHAR PATLAMASI)

Propan veya bütan gazlarının basınç altında stoklanması esnasında dışarıdan yapılan ateşli müdahale ile patlama olayına **BLEVE** denir. Buna aynı zamanda **MEKANİK PATLAMA** da diyebiliriz. Yangına maruz kalan sıvılaştırılmış alev alıcı gaz ihtiva eden bir kap veya tank çalışmadığı zaman meydana gelen bir patlamadır.

Sıvılaştırılan gazlar normal sıcaklıkta kaynama sıcaklıklarının üzerindedir. Basınç altında tutuldukları sürece sıvı halde kalacaklardır. Kabın veya tankın bozulması veya deforme olması durumunda basınç aniden atmosfer basıncına kadar düştüğünde sıvıda depolanan ısı, hızla buharlaşmaya ve (gaz fazına) geçip büyük bir patlamaya sebep olur. Bir ateşleme kaynağı mevcutsa, hızla genleşen bulut, harap edici bir patlama yaratır.

BLEVE'e sebep olan en sık olay, sıvılaştırılmış alev alıcı bir gaz içeren tank üzerinde yangına sebep olan bir kaza varsa ortaya çıkar. Tankta sıvı olduğu müddetçe metal tank duvarlarının bozulmasını önlemek için yeterince soğutma yapılmalıdır. Su, BLEVE olayını önleyecektir. Tanktan gaz çıkıyorsa, sıvı seviyesi düşerken soğutmanın kesintisiz yapılması sağlanacaktır. Sıvı seviyesi tankın ısıya maruz kaldığı ısının altına düştüğü zaman, metal tank duvarı zayıfladığı ve iç basınçla bozulduğu noktaya kadar ısıtılır, kalan gaz metalin yarılmasıyla atmosfere çıkar genleşir ve yanar. Böylece BLEVE meydana gelir.

BLEVE : (B=Boiling L=Likuid E=Expand V=Vapour E=Explosion)
Kaynama Likid Genişleyen Buhar Patlama

UVCE (SINIRLANDIRILAMAYAN BUHAR BULUTU PATLAMASI)

Uvce, yanıcı bir maddenin buhar bulutu ateşlendiği zaman meydana gelen diğer bir patlama çeşididir. Bu durumda;

Gazlar ve buharlar sınırlandırılmaz ve enerjinin çoğu ısı olarak açığa çıkan yanıcı hidrokarbonlar ve sıvılaştırılan gaz kütle halinde bulunduğu zaman aşağıdaki durumlardan biri meydana gelir.

- 1- Buhar zararsız olarak dağılabilir
- 2- Spill yanabilir
- 3- Buhar bulutu geniş bir alana yayılıp tutuşabilir
- 4- 3. madde ile aynı olay, bunun yanı sıra ateşlemeden sonra alev, bulut boyunca gelişir ve tehlikeli bir şok dalgası meydana getirmek için yeterince hızlanır.

BLEVe benzer olarak UVCE'de çok tehlikelidir. Maksimum alev gelişme oranı, belirli oranlarda konsantrasyonlara yakın olarak meydana gelir ve genellikle, daha büyük basınç, sıcaklık ve türbülansla gelişir.

UVCE : (U=Unlimited V=Vapour C= Cloud E=Explosion)
Sınırlandırılmayan Buhar Bulut Patlama

PATLAMA: Enerjinin aniden açığa çıkması nedeniyle mala mülke büyük zarar veren olaydır. Teknik bir tanıtım yapmak gerekirse; Şok dalgalar ile veya maddelerin birbirinden ayrılması ile meydana gelen gazların aniden patlamasıdır.

Alev alıcı ve yanıcı sıvıların ve gazların endüstriyel amaçla saklanması ve kullanılmasında, patlama ihtimalleri her zaman açık değildir. Bu iş kolunda çalışanlar ile birlikte kullanıcılar, kesinlikle bir eğitimden geçmektedirler.

Patlamalardan korunmak için dört önemli metod uygulanır.

- a- Önlemek
- b- Bastırmak
- c- Havalandırmak
- d- Kaplamak

Patlama tipleri

- a- Mekanik patlamalar (Basınç kabının yırtılması)
- b- Termal patlamalar (Kazandaki suyun kazanın yarılmasına sebep olması gibi)
- c- Nükleer patlamalar
- d- Kimyasal patlamalar

LPG YANGINLARINDA SU KULLANIMI

Su, mükemmel yangın söndürme özelliklerine sahip en yaygın ve en ucuz söndürme maddesidir. Donma noktasının (0°C) biraz üstünde, kaynama noktasının (100°C) biraz altındaki sıcaklıklarda hortum ve borularla kolayca taşınabilir. Su kolayca taşınabilir, hortumun

UCUndakİ nOZUİun fonksiyonlarına göre şekil alabilir. Yangın söndürme açısından en yararlı özelliği, yanmayı devam ettiren sıcaklıkların altına kadar soğutması, yani yanma üçgeni dediğimiz üçgenin bir kenarı olan "ISF'yı yok etmesidir. Yangına uygulandığı zaman yakıt yüzeyini soğutup ve yakıttan çıkan buharların yanmasını aynı zamanda ısının geri dönmesini önler. Alevlerle birleşen su damlacıkları buhar haline dönüşüp oksijenin yerini almaya çalışır. Bu amaçla kullanılmak istendiğinde, yanma bölgesi bir şekilde sınırlandırılırsa, o bölgeye giren oksijeni azaltıp kaplama/boğma işlemi yaparak yangını söndürebilir.

Su yangınlarda solid (kesintisiz) ve pülvarize (sprey) olarak kullanılmaktadır. Solut su; uzak mesafelere ulaşabilme, soğutma, parçalıyarak katı maddelerin içine çok rahat bir şekilde sızarak ısıyı düşürüp söndürmeyi gerçekleştirir. Pülvarize olarak kullanıldığında; su damlacıkları ile ortaya çıkan büyük yüzey alanları ısı alma kapasitesini artırır. Birde yoğun bir spreylü bulutu oluşturup, yanma bölgesi de sınırlanabilirse girmesi muhtemel oksijeni azaltarak yanmayı yavaşlatacak veya tamamen söndürecektir. Pülvarize suyun bir üçüncü özelliği, yanan yüzeylerde buhar bulutu oluşturarak kaplama/boğma özelliği göstermesidir. Tabi ki bunları yapabilmek için, kullanılan ekipmanların uygun ve yeterli, kullanıcının bu konuda eğitim görmüş uzman kişiler olması gerekir. Örneğin, akaryakıt yangınında zorunlu olarak su ile müdahale gerektiğinde, eğer solid su ile müdahale edilirse yangın alanının genişleyeceğini, pülvarize su kullanıldığında ise, söndürülmesi bile sirayeti önleyip bir sahada kontrol altında tutulacağı uygulayıcılar tarafından bilinmelidir. İşte tüm bunlar uzman personel ve ekipman tarafından gerçekleştirilebilir.

Son zamanlarda "FOGTEC SİSTEMİ" olarak bilinen yeni bir teknik geliştirilmiştir. Bu sistemde su 100 bar basınç altında gaz haline dönüştürülmektedir. Bu gaz halindeki su, yangın enerjisini ve oksijeni emerek çok kısa bir sürede yangını söndürmektedir. Kullanıldığı alanda ıslaklık ve tahribat bırakmamaktadır. Makina aksamına ve pompalara zarar vermemekte ve elektriği iletmemektedir.

Farklı LPG tankları için, değişik şartlara göre değişen ihtiyaçlar söz konusudur. Buralarda mutlaka yangın önlemlerinin alınması gerekir. Gerekli korunma, depo arazisi, diğer binalarda ilişkiler, mevcut su kaynakları, komşu kuruluşlar, itfaiye teşkilatının hareket kabiliyeti ile etkinliği göz önüne alınarak yangın güvenliği açısından yapılacak bir analizle belirlenir.

Küçük çaptaki LPG yangınlarında su kullanımı;

Herhangi bir vana grubunda, boru donanımında veya LPG tüplerinde yangın söz

konusu ise, yapılacak ilk iş, akışı kesmek/vanayı kapatmak olmalıdır. Domino olayı söz konusu ise, portatif malzemenin (LPG Tüpü gibi) kanca kullanarak diğerlerinden uzaklaştırmak, sabit donanımda ise, önce sirayetin önlenmesi daha sonra söndürme ameliyesinin gerçekleştirilmesi gerekir. Yanma olayı başlamış ise, su ile müdahalemiz şöyle olmalıdır; iki ayrı hidranttandan çekeceğimiz iki adet pülvarize başlıklı hortumla rüzgarı arkamıza alarak likid fazının gaz fazına dönüştüğü yerden müdahaleyi başlatıp konsantrasyonu bozup alevlenmeyi yok ederek vana kapatılmalıdır. Bu işlemler gerçekleştirilirken, soğutma amaliyesi kesintisiz devam etmelidir. Söndürme işlemi tamamlandıktan sonra, söndürme ile ilgili personel güvenli bir bölgeye çekilerek, yangın mahallinin gaz kontrol neticesine göre hareket edecektir.

LPG yangınlarını ve gaz kaçaqlarının önlenmesi, etkin müdahale için ekipman, materyal ve su kaynaklarımız aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır;

- a) Yangın pompaları tam kapasite ile çalıştığında, 1 saat kesintisiz su kaynağına sahip olunmalıdır.
- b) Elektrik yangın pompalarına ilaveten ve alternatif olarak dizel yangın pompaları bulunmalıdır.
- c) Sabit ve mobil su topları bulunmalıdır.
- d) Uygun hidrant donanımı olmalıdır, (çift çıkışlı, solid ve pülvarize başlıklı)
- e) Erken uyarı gaz algılama sistemleri(sabit dedektörler) bulunmalıdır.
- f) Portatif gaz dedektörü bulunmalıdır.
- g) En önemlisi yeterince eğitilmiş, uzman personel bulundurulmalıdır.

Riski yüksek LPG tesislerinde yangın korunma programının amacı yangınla sonuçlanabilecek şart ve durumları en aza indirmektir. Tüm bu önlemlere rağmen yangın riski belirdiğinde, materyalin yeterli ve her an kullanılabilir durumda bulunması, çalışanların acil bir durumda müdahale edebilecek eğitimli birer kişi olmalarını gerektirir.

Yangın koruma programının başarısı, toplam desteğe ve organizasyonun üst yönetiminin yangın güvenlik ve savunma konularındaki görüşüne bağlıdır.

İNFLAK : Ses hızından daha hızlı meydana gelen bir yanma prosesidir. İnflak, en iyi şartların oluşmasını gerektiren benzersiz bir patlama reaksiyonudur.

LPG TEHLİKELERİNE KARŞI STRATEJİLER VE TAKTİKLER

LPG yangınları ile ilgili olan stratejiler olayların incelenmesi ile başlar. Gaz Fazı kaçağı

olduğunda, ilk amaç ateşlemeyi önlemektir. Gazı dağıtmak için pülvarize su kullanılabilir. Pulvarize su aynı zamanda gaz kaçağını önleyecek olan kişiyi koruyacaktır. Eğer gaz ateşlenirse, tüpleri ve tankları soğutmak gereklidir. Böyle bir durumda çevredeki bulunan tüp ve tankları da su perdesi ile kontrol altında bulundurmaya çalışılmalıdır. Özel durumlarda eğer akışı kesip vanayı kapatamıyorsanız ateşi söndürmeyin, ateşi kontrol altına alın. LPG yangınları, gaz akışı kesilip vana kapatılamıyorsa söndürülmüş kabul edilemez. Eğer ateşi söndürüp gaz çıkışını mani olamıyorsanız UVCE, daha sonra BLEVE olayına sebep olursunuz.

Alev direk olarak tank ile temasta değilse, durumu sabitlemek için soğutma suyu uygulaması tavsiye edilir. Su tankla birleştiğinde buharlaşma olmuyorsa tank gerektiği gibi soğutulmuş demektir. Soğutma devam ederken pülvarize su altında kontrollü olarak tanka yaklaşmak ve kapatmak mümkün olabilir. Isınmış LPG tankları emniyet valilerinden gaz tahliye edecektir.

Bu olay zaman zaman kesilip tekrar devam edebilir. Bu gazın da kontrol altında tutulması gerekir.

Tanka yaklaşma kararı, alevin tankla olan ilişkisine, tankın alevle olduğu sürenin uzunluğuna ve kurtarma timi ile, diğer açıktaki korunması için gerekli olanların incelenmesine ve değerlendirilmesine bağlıdır.

BLEVE ve UVCE OLAYLARINI ÖNLEMELİK İÇİN:

- 1- Tank altlarında erken uyarı sabit dedektör sistemleri,
- 2- Tankların üzerinde sabit sprink sistemleri,
- 3- Farklı yönlerde sabit, mobil su topları,
- 4- Farklı yönlerde hidrant donanımı,
- 5- Su perdesi sistemleri,
- 6- Portatif K.K. Tozlu yangın söndürme cihazları,
- 7- En önemlisi eğitimli ve uzman personel gerekmektedir

ARAÇLARDA LPG KULLANIMI

Benzinli araçların LPG ile çalışmasını sağlayacak olan sistemlerin montajı Avrupada yaklaşık olarak 40 yıldan beri yapılmaktadır. LPG'nin özellikleri Benzinin özellikleri ile

karşılaştırıldığında;

	PROPAN	BÜTAN	BENZİN
Oktan Sayısı	111	103	91-98
Alt Isıl Değeri	46.1	45.6	44.03
Özgül Hacim (20°C'de Lt/kg)	1.99	1.93	1.33

Benzin ile LPG arasında yukarıda bahsedilen özellikler ortaya çıkmaktadır ki, bundan dolayı LPG ile olan uygulamalarda emniyet ve denetim gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bununla ilgili başlıklar şu şekilde sıralanabilir;

1- Aracın LPG kullandığı arka veya ön cama yapıştırılacak olan bir etiket ile belirtilmelidir.

2- LPG kullanan araçlar yer altındaki garajlara park edilmemelidir.

3- Dönüşüm parçalarının tamamı ECE -R 67 standardına uygun olmalıdır.

4- Araçlardaki LPG dönüşümünün, Sanayi Bakanlığından yetki belgesi almış kurum veya kuruluşlarca yapılması sağlanmalıdır.

5- Araç tadilatlarında kullanılan parçalarının montajının güvenli olması için bağlantılarının iyi yapılması ve montaj sonrası mutlaka gaz kaçak testi yapılması gerekir.

6- Tesisatta kullanılan parçaların montajının güvenli olması için bağlantılarının iyi yapılması ve montaj sonrası mutlaka gaz kaçak testi yapılması gerekir.

7- Araçta her an kullanılmaya hazır 2 kg.lık K.K.Tozlu yangın söndürme cihazı bulundurulmalıdır. Avrupa ülkelerinde araçlarda LPG tadilatları, bu konuda eğitim almış, test ve montaj için gerekli teçhizata sahip kurumlardan yetki belgesi almış yetkili servisler tarafından her türlü emniyet tedbirleri alınarak yapılmaktadır.

LPG sistemlerinin montajı yapılırken, aracın motorunda herhangi bir değişikliğe veya herhangi bir parçanın sökülmesine gerek duyulmamaktadır. Aracın tüm orijinalliği muhafaza edilerek mevcut donanım üzerine ilave parçalar gelmekte.

LPG OTO GAZ İSTASYONLARI

Ülkemizde de otolarda LPG kullanımı hızla yayılmaktadır. LPG, otomotiv alanına girerken temiz yakıt özelliğinden ziyade çok ekonomik oluşu ön planda tutulmaktadır. Özellikle benzinli araçlarda kullanılan benzinin yerine alternatif yakıt olarak kullanılabilir. Dünyada 4 milyon araç LPG ile çalışmaktadır.

1 Litre benzinli normal koşullarda 10 km. yol yapan araç, 1 Litre LPG ile normal koşullarda 11 Km. yol yapmaktadır.

Yakıt giderleri yaklaşık olarak benzinin yarışma tekabül etmekte, böyle olunca da ekonomik avantaj sağlamaktadır.

LPG Otogaz İstasyonları, şehir merkezi dışına kurulmalı, mümkün olduğu kadar tanklar yer altına monte edilmelidir.

LPG OTOGAZ İSTASYONLARINDA GÜVENLİK SİSTEMLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

1- Bu işte çalışan tüm personel ilgili LPG şirketlerince özel eğitime tabi tutulmalı ve belgelendirilmelidir.

2- LPG tankı etrafı(toprak altı veya yer üstü) tel örgülerle çevrilmelidir.

3- Tel örgüde uyarı levhaları bulundurulmalıdır.

4- Statik elektrik yüküne karşı tank ve donanım uygun olarak topraklanmalıdır.

5- Aşırı dolum yapılmamalıdır. (Max. %85=

6- LPG nakli yapan araçta "Akü devre kesici" anahtar bulunmalıdır.

7- LPG nakli yapan araçtaki statik yükü boşaltmak için dolum makinelerinde statik topraklama pensesi bulunmalı, aracın egzost çıkışma alev tutucu takılmalıdır.

8- Tank bölgesinde iki adet 12 kg.lık K.K.Tozu yangın söndürme cihazı bulunmalıdır.

9- Tank bölgesinin 15 mt. civarı her türlü yanıcı ve parlayıcı maddelerden arındırılmalıdır.

10- Aşırı yağışlı, şimşekli ve fırtınalı havalarda gaz ikmali yapılmamalıdır.

11- Tankların ve dispenserlerin yüzey hacimleri hesaplanarak, (3lt.m²/dak.) kapasiteli, 1 saat sistemi besleyecek su tankı konulmalıdır.

12- Su basıncını 7kg./cm²'nin altına düşürmeyecek yangın su pompası konulmalıdır.

13- Tank bölgesine iki adet yangın hidrant dolabı bulundurulmalıdır.

14- Yer üstü tanklarının altında ve dispenser bölgesinde "Sabit Gaz Algılama Dedektörü" bulundurulmalıdır. (Her ada için 1 adet)

15- Aydınlatma "Zone-0 ve Zone-1" bölgelerinde Ek-proof olmalıdır. (10 mt.)

16- Tankların üzerinden kesinlikle yüksek gerilim hattı geçmemelidir.

17- Toprak altı tanklar "Katodik" korunmalı olmalıdır.

18- Otogaz istasyonu alanı (100m²) paratonerle koruma altına alınmalıdır.

19- Tankların bulunduğu bölgede "Yangın alarm butonu" bulunmalıdır.

20- Tank çevresinde kesinlikle bitki örtüsü bulunmamalıdır. (10mt.)

LPG DOLUM İSTASYONLARI (DISPENSER)

1- Dispenser'de kullanılan elektrik sistemleri ex-proof olmalıdır.

2- Dispenser çevresinde güvenlik bandı olmalıdır. (5mt. çapında 10 cm. kalınlığında sarı renk yağlı/fosforlu boya)

3- Dispenser bölgeleri giriş ve çıkışları ayrı olmalıdır.

4- Dispenser bölgesinde "ACİL STOP" düğmesi bulunmalıdır.

5- LPG hortumlarının kırılmasına, araç altında kalmasına müsaade edilmemelidir.

6- Dispenser mutlaka topraklanmalıdır.

7- İlk müdahale için her dispenser yanında 1 adet 6kg.lık K.K. Tozlu, güvenlik bölgesi dışında isel adet 50 kg.lık K.K.Tozlu yangın söndürme cihazı bulundurulmalıdır.

8- Sürücüler ve istasyon personelini kapsayan ikaz levhaları bulundurulmalıdır.

9- Dispenser ile dolum tabancası arasında "Breakaway" (ayırma) kaplin olmalıdır.

10- Kesinlikle ev tüpü doldurulmamalıdır.

11- Dispenser mutlaka topraklanmalıdır.

12- Dispenser bölgesinde "Yangın alarm butonu" bulunmalıdır.

TANKERLERDE YANGIN ÖNLEME VE MÜCADELE

Kapt. Numan ÇOKGÖRMÜŞLER **Müh. H. Selman FERHATOĞLU**

Araş. Gör.

Uzman

Yanabilen madde oksijen ve ısı, insanoğlunun bulunduğu yerlerde daima vardır. Çünkü insan çeşitli ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve hayatını idame ettirebilmek için aşağıda açıklanacak olan yangın üçgeni elemanlarına ihtiyaç duymuştur. Özellikle yangınla mücadele ekipmanlarının kısıtlı olması ve yardımın sağlanabilmesindeki kısıtlı olanaklar sebebiyle gemilerde yangın çok daha önem kazanmaktadır. Yüksek maliyetlerde inşaa edilen gemiler (yaklaşık 6000 GRT, 420 TEU 4800 BHP'lik bir konteyner gemisi 6 milyon dolara mal olmakta) özellikle de her ne tip olursa olsun can taşıyan gemilerde can ve mal kayıplarını önlemek ve etkin mücadele edebilmek için gemilerin yangın savunma araçlarıyla donatılması ve bundan daha etkin olarak bu mücadele araçlarının yangına müdahale edecekler tarafından verimli kullanılması gerekmektedir.

1. YANGIN TEORİSİ - YANMA OLAYI

Yanma oksijen, yanabilen madde ve sıcaklık arasında oluşan bir kimyasal reaksiyon olayıdır. Bu tanımlamadan da anlaşılacağı üzere yangının olabilmesi için üç maddenin bir araya gelmesi gerekmektedir.

Bunlar : Oksijen
 Yanabilen madde
 Sıcaklık'ür.

Bu üç madde insanın kontrolü dışında bir araya gelirse yangın oluşur ki biz buna yangın üçgeninin elemanlarının bir araya gelmesi diyoruz. Bu elemanlardan biri olmadığı takdirde yada üçgenin kenarlarından biri veya birkaçı üçgenden ayrıldığı takdirde yangın meydana gelmez, yanma olayı başlamışsa yangın söner. Ancak unutulmaması gereken yangın üçgeninden ayrılan kenar dikkat edilmeyip de tekrar bir araya gelme imkanı bulursa yangın yeniden başlar ve yangınla oluşan kimyasal reaksiyon sırasında çevreye dağılarak kaybolan ısı artar ve böylece yangının büyümesi, hızlanması artar.

2. YANGINLARIN SINIFLANDIRILMASI

2.1 A Sınıfı Yangınlar

Odun, kömür, kağıt, ot, dokumalar, çöp, lastik, plastik vb. katı maddelerin yanmasıyla oluşan yangın sınıfıdır.

2.2 B Sınıfı Yangınlar

Petrol, petrol ürünleri (yakıtlar, makine yağları, katran, parafin vb.) boyalar, alkol gibi sıvıların yanmasıyla oluşan yangın sınıfıdır.

2.3 C Sınıfı Yangınlar

Bütan, metan, propan, hidrojen, asetilen, oksijen, havagazı gibi gazların yanmasıyla oluşan yangın sınıfıdır.

2.4 D Sınıfı Yangınlar

Alüminyum, magnezyum, titanyum, soyum, potasyum, vb. alaşımlarının yanmasıyla oluşan yangın sınıfıdır.

2.5 E Sınıfı Yangınlar

Elektrik devreleri üzerinde, elektriksel bağlantılar ve cihazlardan çıkan yangınların oluşturduğu yangın sınıfıdır.

3. GEMİ YANGINLARI , NEDENLERİ VE ÖNLENMESİ

Gemilerde yangın üçgenin elemanları çeşitli şekillerde her yerde mevcuttur. Örneğin: Gemilerin makine daireleri; Çalışmak için havaya ihtiyacı olan içten yanmalı makineler kapalı bölümlerde oldukları için zorlamalı olarak havalandırılırlar. İçten yanmalı oldukları da düşünülecek olursa silindir içinde oluşan ve yanma sonucu açığa çıkan ısı, yanıcı maddeler hemen her zaman bu alanlarda mevcuttur.

Gemilerde gemi adamlarının buldukları yerler kapalı mahaller oldukları için zorlamalı olarak havalandırılırlar. Bu da ortamda oksijen bulunması demektir. Yanıcı madde ise zaten insanın hayatını idame ettirebilmesi için kullandığı maddelerin pek çoğudur. Durum bu olunca geriye bir tek ısı kalıyor ki ufak bir dikkatsizlikle buluşabilecek bu üç eleman yangının çıkmasını kolaylıkla sağlayacaktır. Gemilerde yangının çıkmasına neden olan olaylar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

3.1 Temizlik ve Düzen

Yaşamımızı geçirdiğimiz her ortamın zorunluluğu olarak her şeyin yerli yerinde olması temizliğe azami dikkat gösterilmesi gerekmektedir. Özellikle yanıcı maddelerin kontrol altında tutulması ve emniyete alınması önemlidir. Böyle yapılmadığı takdirde yangın çıkması için oluşan koşulların bir araya gelme sürecini kısaltmış oluruz.

3.2 Sigara ve Kibrit

Sigara, pipo, kibrit ve çakmak gibi maddeleri kullanırken çok dikkatli olmak gerekir. Çünkü bu maddeleri kullanırken yanma olayı meydana gelmektedir. Dikkat edilmediği takdirde kontrolümüz altındaki bu küçük yanma birden kontrolümüz dışına çıkıp yangın halini alabilir.

3.3 Kül Tablaları ve Çöp Sepetleri

Sigara izmaritlerinin atıldığı kül tablalarını kullanacağımız zaman dikkatli olmamız ve sigaranın söndüğünden emin olmamız gerekmektedir. Bir yangına sebebiyet vermeyecek şekilde kül tablaları kontrol edilmelidir. Mümkünse gemi tipi sulu kül tablalarının kullanımı tercih edilmelidir. Çöp sepetlerinde aşırı derecede kağıt ve benzeri yanıcı maddelerin birikmesi, dikkatsizce buraya atılan bir kibrit yada izmaritle yangının meydana gelmesine sebep olabilir.

3.4 Yatakta Sigara İçmek

Yatakta sigara içmek bazıları için bir zevktir. Ancak gemide bu zevki yaşamak pahalıya mal olabilir. Yatakta sigara içmekle insanlar, uyuya kalıp sigaranın ellerinden düşmesiyle hem kendi hayatlarını hemde çıkabilecek yangınla gemideki insanların can ve mallarını tehlikeye atmış olur. Ayrıca gemi adamlarının kamaralarının küçük olması sebebiyle kamaralarda havalandırma yapılmakta ancak gemiciler tarafından çeşitli sağlık sorunları bahane edilerek havalandırmalar kapatılmaktadır. Bir de böyle bir ortamda sigara içildiğinde ortam iyice havasız kalmakta ve insan sağlığı için uygun ortam koşulları yok olmaktadır. Bu gibi durumlarla karşılaşmamak için kamaralarda sigara içmekten kaçınmak ve hatta kesinlikle içmemek gerekir.

3.5 Tankerlerde Sigara İçmek

Tankerlerde sigara içmek müsaade edilen mahaller dışında kesinlikle yasaktır. Çünkü taşıdığı yük itibariyle geminin güvertesinde ve izole edilmeyen tüm yerlerinde hidrokarbon gazı mevcuttur. Bu konu aşağıda detaylı şekilde açıklanacaktır.

3.6 Kuzine

Gemi mutfakları da yangın çıkabilecek mahallerin başında gelmektedir. Tavada fazla kızdırılan yağ, ızgarada aşırı pişen et, temizlenmemiş fan ızgaralarında biriken yağlar kuzinelerde meydana gelen yangın nedenlerinin başında gelmektedir. Ayrıca büyük gemilerde ocak olarak kullanılan elektrikli pleytlerde oluşabilecek elektrik kaçakları veya küçük gemilerin ocaklarında kullanılan sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG) ayrıca dikkat edilmesi gereken unsurların başında gelmektedir.

3.7 Elektrik Devreleri

Gemilerde eskiyen veya kalitesiz yapılan elektrik devreleri, kötü bağlantılar, izolasyonu bozulmuş kablolar, kontrolleri yapılmayan prizler, fişler, kablolar, sigortalar gemilerde elektriğin sebep olabileceği yangın türlerindedir. Örnek olarak ambar aydınlatmasında kullanılan reflektörlerin güverte üzerinde bulunmalarından ötürü izolasyon bozulmaları çok olmaktadır, muhtemelen oluşacak bir kısa devre ile çıkabilecek kıvılcım, ambar içerisinde bulunabilecek bir yanıcı maddeyi tutuşturabilir. Bunun yanında kamaralarda bulunan apliklerin ışığını gölgelemek için veya dikkatsizce bunların üzerlerine konan çeşitli maddelerde yangınlara sebep olabilir.

3.8 Makine Dairesi

Makine daireleri gemilerde yangın tehdidi altındaki yerlerin birincisidir. Bu mahalde yangın üçgeninin elemanları her zaman mevcuttur. Ancak üçgenin teşkil ettirilmemesi sağlanmalıdır. Makine dairelerinde bulunan içten yanmalı makineler için yakıt ve yağ, yanmanın sağlanabilmesi için hava ve sıcaklık mevcuttur. Ayrıca egzost devreleri, yüksek güçteki aydınlatma elemanları birer ısı kaynağıdır. Ağır yakıt temizliğinde kullanılan seperatörler ve bunların temizliği için kullanılan hafif yakıtla dolu tavalar, yağ veya yakıt pompalarının boğazlarından kaçan yağlar, makine dairelerinde bulunan ve transfer kolaylığı sağlamak

amacıyla ısıtılan yakıt ve yağ tanklarından çıkan gazlar ve kendileri alevlenme sıcaklığı az olan birer yanıcı maddedir. Makine daireleri kapalı olmaları sebepleriyle de zorlu olarak havalandırmaları ortamda bol miktarda oksijen bulunmasına neden olmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere yangın üçgeni elemanları oldukça değişik kanaklardan ve değişik özelliklerde makine dairelerinde bulunmaktadır.

Makine dairelerinde çıkan yangınların bir diğer önemi de bu mahalde çıkabilecek bir yangın başta geminin yangınla mücadele kabiliyetini, manevra kabiliyetini, geminin hızını ve aydınlatmasını çok ciddi şekilde etkilemektedir. Gerçi SOLAS gereği gemiler bundan en az şekilde etkilenecek biçimde inşaa edilmektedirler. Ancak unutulmamalıdır ki en iyi can kurtarma aracı ve donanımı gemidir. Makine dairesinde çıkabilecek bir yangınla bir donanımı kullanamamamız yangına müdahalede bizi güç durumda bırakabilir.

3.8.1 Temizlik

Makine dairesi genelinin temiz tutulması yangınlara neden olabilecek makine dairesi atıkları olan kirlenmiş üstüğü, köhne bez ve talaş gibi maddeler kaldırılmalıdır. Bahse konu olan maddelerin ortamdan kaldırılması oluşabilecek bir yangının büyümesine ve yayılmasına fırsat vermeden söndürülebilmesine imkan sağlayacaktır.

3.8.2 Elektrik

Makine dairelerindeki elektrik devrelerinin izolasyonuna bir kat daha fazla dikkat etmek gerekir. Kısa devre oluşturabilecek su ve buhar kaçakları giderilmelidir. Aydınlatmada kullanılan yüksek veya düşük güçteki tüm aydınlatma elemanları ve elektrik motorlarının panoları gaz geçirmeyen cinsten olmalıdır. Bu nedenle bunların muhafazaları ve sızdırmazlık elemanları kontrol edilmelidir.

3.8.3 Sintine

Yukarıda sıralananların yanında makine dairesine açık ve makine dairesi tabanını oluşturması sebebiyle sintine temizliğine mümkün mertebe fazla özen gösterilmelidir. Sintineye sızan yakıt ve yağlar temizlenmeli sintineler sintine seperatörüyle basıldıktan sonra da sintinede bulunan postalara ve bayraklara sıvanan yakıt-yağlar temizlenmelidir.

3.8.4 Borular ve İzolasyonları

Makinelerde kullanılmak üzere verilen yakıt sıcak ve basınçlı halde borulardan geçirilirler. Bu nedenle bu tip boruların basınca dayanıklı ve oluşabilecek bir kaçakta basınçla çıkıp tehlikenin boyutunu artırmaması ve de makine personeline zarar vermemesi için iyi izole edilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu izolasyon malzemeleri özellikleri sebebiyle oluşan bir sızıntıyı emeceklerinden sızıntı giderildikten sonra hemen izolasyon malzemesi de yenilenmelidir. Bir başka türlü izolasyonda egzost ve buhar devreleri üzerine yapılan izolasyondur. Bu tip boruların bulunduğu çevrede oluşabilecek bir kaçak sebebiyle üzerlerine sıçrayacak yakıtın veya yağın alev almamasını sağlayacak şekilde olmalıdır.

3.8.5 Kaynak

Makine dairesinde yapılacak kaynağa çok dikkat etmek gerekir. Özellikle kaynak yapılacak yerin temizliği: yakıt ve yağlardan arındırılmış olması ve çevresinde yağlı-pis veya temiz üstüğü, köhne bez bulunmamasına dikkat edilmelidir. Mutlak suretle kaynak yapılacak yerde yangına karşı güvenlik tedbirleri alınmalı ve oluşabilecek yangına uygun bir min-max bulundurulmalıdır.

3.8.6 Kirlı Süpürme Havası Mahalli (skavenç)

İki zamanlı içten yanmalı dizel makinelerinin süpürme havası mahallerinde biriken yağlar makine içerisinde olan yanma artıkları vasıtasıyla, makinenin içinde olan bu bölümde yanma olayının başlamasına sebep olabilir. Makinenin dış yüzey temizliğine de dikkat edilmediği takdirde yangın makine dairesinde yayılabilmek imkanı bulacaktır. Bu nedenle bu mahallerin temizliğine dikkat edilmeli ve aynı zamanda buralarda tutuşmayı sağlayacak kıvılcımın, silindir içinden bu mahale kaçmasına müsaade eden aşınmış piston segmanı ve laynerleri zamanında değiştirilmesi gerekmektedir.

3.8.7 Karter Patlamaları

Makinelerin karterlerinde bulunan yağ buharları bir kıvılcımın oluşturacağı patlama neticesinde yangın çıkmasına sebep olabilir. Bu nedenle patlamalara meydan vermemek üzere makine parçalarının bakım ve kontrolleri zamanında yapılmalıdır. Burada da aşınmış segman ve laynerler, kaçırılan enjektör memeleri bu tip tehlikelere sebep olabilirler.

3.8.8 Kazan Tepmesi

Kazanlar da tıpkı içten yanmalı makinelerde olduğu gibi birçok yangın tehlikesini bünyelerinde barındırırlar. Yakıt borularındaki sızıntılar, izolasyonsuz baca devresi, kaçırın kazan memeleri yangınlara sebebiyet verebilirler. Özellikle kazanlar ilk ateşlenirken çok dikkat edilmeli, kaçırın memeler sebebiyle kazan cehennemliğinde biriken yakıt, kazanın ilk tutuşturulması anında patlama şekliyle kazan tepmesi denilen olayı meydana getirebilir. Bu da tıpkı karter patlamalarında olduğu gibi patlamayla çevrede bulunanların kaçmalarına fırsat vermeden yaralanmalarına ve hatta ölümlere sebep olabilirler. Kazan tepmesi olayı meydana geldikten sonra da çoğunlukla yangın başlar.

3.9 Ambarlardaki Yükler

Gemi ambarlarına ve tanklarına alınacak olan yüklerin yangına neden olup olmayacağı konusunda ayrıntılı bilgi edinmek gereklidir. Bu konuda yazılmış kitaplar başlıca başvuru kaynağıdır. Önemli olan bu kitaplarda yer alan, yılların tecrübeleri ve bilimsel araştırmalarla orta konmuş sonuçlar uygulanmalıdır. Özellikle kendi kendine kızışıp yangın çıkaran yükleri çok iyi takip etmek gerekir. Örneğin kağıt balyaları, çuvallar, pamuklu malzeme ve yükler konusunda dikkatli olunmalıdır. Başka bir örnek kömürdür. Kömür kendi kendine kızışarak yangın çıkarabilir. Ayrıca kömürden çıkan gazlar yangına sebep olurlar. Gemi ambarlarında taşınan farklı yamalık özelliğindeki yükler, kullanılan istif malzemeleri ve buralara dikkatsizce atılan bir sigara izmariti yangının çıkmasına sebep olabilir. Gemi ambarlarına yüklenen yükün cinsi ne olursa olsun bu bölümlerde sigara içmek yangın tehlikesi yaratabilmektedir.

3.10 Statik Elektrik

Gemi üzerinde bulunan donanımlar ve metal malzemeler üzerinde yüklenen statik elektrik güvertenin boyalı olması sebebiyle yüklendikleri statik elektriği boşaltamazlar. Tanker harici gemilerde sadece boyaların depolandığı mahallerde önemi olabilecek statik elektrik, güverte için çok önemli değildir. Ancak bu durum tankerlerde çok farklıdır. Çünkü taşıdığı yük itibarıyla gemi güvertesinde de yanıcı gazların bulunması buralardaki tüm donanımların statik elektriğe karşı korunmuş olmasını gerektirir. Statik elektrik yüklenmesi ve bunun boşalmasıyla çıkabilecek kıvılcıma engel olmak için tankerlerde yükleme yapılırken sahilden toprak hattı verilir.

3.11 Bekleyen Gemiler

Gemilerin uzun süreler çeşitli sebeplerden bekledikleri durumlarda tasarruf amacıyla çalıştırılmayan jeneratörler veya kazanlar gemi bünyesinin ısıtılmasına olanak sağlamazlar. Bu gibi durumlarda yakılan sobalar, kullanılan elektrikli ısıtıcılar, LPG ocakları yangınlara

sebebe olabilir. Bu türlü davranışlar yangın riskini arttıracığından mümkün mertebeye kaçınmak gerekmektedir.

3.12 Tamirde Olan Gemiler

Tamire giren gemilerde olan yangınlar genellikle kaynak yada kesme işlerinden, işçilerin dikkatsizliğinden, temizliğin yapılamamasından ve etrafta gelişigüzel bulunan kablolarından çıkmaktadır. Özellikle makine daireleri yangının tamir safhalarında çıkması, çok uygun koşulların o dönemlerde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Kısa zamanlar içerisinde bitirilmesi gereken işler ve ilginin yapılacak tamir üzerinde yoğunlaşması sebebiyle en çok ödün verilen yangın güvenlik kuralları sonuçta çok pahalıya mal olacak hatta can kayıplarına sebep olacak yangınların çıkmasına neden olabilmektedir. Bu arada tamir döneminde yaşama ilgili teçhizatın tam olarak çalışmaması, gemiadamları veya işçiler tarafından haricen kullandıkları ısıtma ve pişirme araçları da dikkatsizlik sebebiyle yangınlara neden olabilmektedir.

4. YANGIN SÖNDÜRME AMACIYLA KULLANILAN MADDELER

4.1 Soğutma Amacıyla Kullanılan Söndürme Maddeleri

4.1.1 Su

Su en çok kullanılan soğutma maddesidir. Bunun sebebi suyun çok yüksek oranda ısı emme özelliğine sahip olması ve hemen her ortamda rahatlıkla bulunabilmesidir. Hortumla su veya su jeti uygulaması A tipi malzeme yangınlarında çok uygun ve kullanılabilir olsa da yangını yayma tehlikesi nedeniyle yanan akaryakıt ve petrol yangınları ile kuzine yangınlarında yemek yağları üzerine sıkılmamalıdır. Suyun püskürtülmesi ve su sisi akaryakıt ve petrol yangınlarında yangınla mücadele eden personel ile yangın arasına bir yalıtım perdesi olması açısından etkin bir şekilde kullanılabilir. Suyun elektriksel iletkenliği, elektrik kaynaklı yangınlarda cihazların üzerine direk sıkılması konusunda sakınca yaratır.

4.1.2 Köpük

Çok sınırlı bir oranda ısı emme etkisine sahip olan köpük daha çoklukla boğma özelliğinden yararlanılmak suretiyle yangın mücadelesinde kullanılır.

4.2 Boğma Amacıyla Kullanılan Söndürme Maddeleri

4.2.1 Köpük

Köpük, petrol ve sudan daha az özgül ağırlığa sahip küçük kabarcıkların biraraya gelmesinden oluşan bir madde olup, yanan bir sıvının yüzeyi üzerinde akar ve yapışık boğucu bir örtü oluşturur. Yangının çıkması veya devamı için gerekli üç elemandan biri olan oksijenin yanıcı maddeye / akaryakıt ve petrole ulaşmasını önler. Çok az bir miktar ısıyı da emerek yanan sıvının yüzey ısısını azaltır. Su sisi ile yangına yaklaşıldığı durumlarda, yangını boğmak üzere köpük kullanılıyorsa köpüğün etkinliğini azaltmaması açısından suyun köpük üzerine düşmemesine dikkat edilmelidir. Petrol yangınlarına karşı kullanılmak üzere yapılan köpük normal olarak su ile karışabilen eriticilerin (solventlerin) bulunduğu yangınlara karşı etkili olmaz. Bu tür yangınlarda değişik özelliğe sahip köpükler kullanılır. Köpük güverte, pompa dairesi ve makine dairesi sintinelerindeki yangınlarda etkili bir şekilde kullanılabilir. Elektrik yangınlarında cihazın elektriği kesilmeden kullanılmamalıdır.

Petrol yangınlarında kullanılan üç çeşit köpük bulunmaktadır:

- * Standart protein köpüğü
- * Fluore- protein köpüğü
- * Synthetic concentrates

4.2.2 Karbon Dioksit (CO₂)

Karbon dioksit kapalı bölge yangınlarında çok iyi bir boğma maddesidir. Açık güvertede etkisi sınırlıdır. Karbon dioksit makine ve pompa daireleri ile elektrik tevzii dağıtım yerleri gibi başka türlü erişilemeyen kapalı yerlerde hacmi tamamen doldurabildiği için etkilidir. Karbon dioksit boğucu bir gaz olduğundan, hiç kimse söndürücü olarak CO₂ kullanılan kapalı ve yarı kapalı yerlere, gerekli tedbir ve soluma cihazı, can halatı v.b. teçhizatı almadan girmemelidir.

4.2.3 Stim

Bir tankerde yük tankları, ambarlar veya makine daireleri gibi kapalı yerlerdeki yangınları havasız bırakarak boğmak için stim kullanılabilir. Stimin yoğunlaşması sebebiyle, stim basılan yerde yanmayı destekleyemeyecek seviyeye inmeye yeter miktardaki havanın dışarı atılmasında önemli gecikme olabilir.

4.2.4 Kum

Boğucu bir madde olarak kum, yalnız sert yüzeylerdeki küçük yangınlara karşı etkilidir.

4.3 Alev Bastırmak Amacıyla Kullanılan Maddeler

4.3.1 Kuru Kimyasal Tozlar

Tanker güvertelerinde çıkan yangınlarda ilk müdahale açısından çok kullanışlıdır. Kapalı yerlerde kullanılabilir, ancak yeniden ateşlenme tehlikesi sebebi ile kızgın metal yüzeylerin bulunduğu yerlerde etkili değildir. İletken olmadığı için elektrik yangınları ile mücadelede elverişlidir. Kuru kimyasal tozların kullanıldığı yangınların olay yerinde meydana gelebilecek tekrar ateşlenmeye engel olmak için özel ilave tedbirler alınmalıdır. Bazı kimyasal maddeler köpük örtüsünün bozulmasına neden olabilir. Bu nedenden dolayı sadece "köpük ile kullanılabilir" ibaresiyle belirtilen tipler köpük ile birarada kullanılmalıdır. Kuru kimyasal tozların saklanması ve seygar söndürücülere doldurulması esnasında en çok rutubet kapmamasına özen gösterilmelidir. Rutubet kapan bir kimyasal tozun kullanımı ve verimi mümkün olmamaktadır.

5. TANKERLERDE YANGINLA MÜCADELE VE TEÇHİZATI

Bir tankerin yangınla mücadele teçhizatı ve donanımı "Milletlerarası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi"; (S.O.L.A.S.-74)/78 ve 83 eklerinde belirtilen kural ve standartlara uygun olmalıdır.

5.1 Tankerlerde Soğutma Amaçlı Sabit Yangın Savunma Donanımı

Bütün tankerler pompalar, yangın valileri, rekorları, yangın hortumları, su sıkma başlıklı boru kolları, jet ve su püskürtme nozullarından meydana gelmiş olan su kaynaklı bir yangın savunma sabit sistemine sahiptirler. Gemilerde herhangi bir noktaya iki ayrı yerden su sıkmayı sağlayacak şekilde yeterli sayıda yangın valfi yerleştirilmiş olmalıdır. Bazen ayrılmış belirli bölümlere de su sıkma imkanı sağlayan boru devreleri de bulunmaktadır, sahil imkanları ile gemiye verilecek suyun gemi yangın devresi üzerindeki valf bağlantısını sağlayacak Uluslararası Sahil İrtibat Rekoru (International Shore Connection) bulunmalıdır. Bu rekor her zaman kullanıma hazır ve kolay ulaşılabilecek bir yerde bulundurulmalıdır.

5.2 Tankerlerde Boğma Amaçlı Sabit Yangın Savunma Donanımı

Tankerlerde aşağıda belirtilen sabit boğma sistemlerinin birkaçı veya hemen hepsi aynı anda gemi bünyesinde yer alabilir.

5.2.1 Karbon Dioksit Basma Sistemi

Tankerlerde makine dairesi, pompa dairesi ve kazan dairesi gibi yerlerde çıkan yangınlarla mücadele için kullanılır. Sistemin kullanılacağı yere göre ya büyük bir CO2 tankı ya da büyük CO2 tüplerinin kombinasyonu şeklinde bulundurulur. Tank veya tüplerin çıkış manifoldundan bir boru devresi ile dışarıya çıkan CO2 yayıcı nozullar üzerindeki noktalardan ilgili bölümlere doğru harekete geçer. Bu sistem çalıştırılmak üzere ilgili kontrol panelinin

kapağı açıldığında içine CO2 basılacak olan bölmeye ait uyan alarm'ı devreye girmelidir.

CO2 zehirleyici bir gaz olmamakla beraber boğucu özelliğe sahip olup göz ve koku ile varlığı anlaşılır. CO2 basılmış olan herhangi bir bölüme solunma cihazı olmadan kesinlikle girilmemelidir. Eğer böyle bir imkan yoksa bölme iyice havalandırılmak, yapılacak ölçümlerle ortamdaki oksijen oranının açık atmosferdeki %21 seviyesine ulaştığı kontrol edildikten sonra içeriye girilmelidir.

5.2.2 Köpük Sistemi

Ana güverte, pompa dairesi veya makine dairesindeki yangınla mücadele için yapılmış bir sistemdir. Bu sistemde gemi bünyesinde içinde köpük bileşimi olan tanklar vardır. Yangın mahallindeki monitörler bir oranlayıcı valf sayesinde ana yangın devresi ve pompasından gelen basınçlı suyu ayrı bir devre ve pompa sayesinde köpük tankından gelen köpük eriği ile karışarak yangının üzerine yoğun köpük olarak sıkılmasına olanak sağlar.

5.2.3 Su Sisi

Su sisi donanımı, yüksek basınçlı su devreleri ve sis nozulları sistemi yoluyla su sisi sağlamak için yapılır. Bazı gemilerin kazan, makine ve pompa daireleri basınçlı sabit su sisi donanımı ile yangına karşı korunurlar.

5.2.4 Su Duvarı

Bazı gemilerde yük güvertesi ile kış kasara ön cephesi arasında bir su duvarı oluşturulan sabit bir sistemdir.

5.2.5 Stim Boğma Sistemi

Kapalı yerlerdeki yangınları söndürmek üzere dizayn edilmiş sistemlerdir. Stim basıldığı yerdeki havayı dışarıya çıkararak yangını boğar. Eski yapım tankerlerde bu sistemler mevcut olmakla beraber etkinliğinin az oluşu ve statik elektrik oluşturması nedeniyle kullanılmaz ve mevcut olanlar da iptal edilmelidir.

5.2.6 İnert Gaz Sistemi

Sabit bir yangın savunma donanımı olmamakla beraber, yük tanklarındaki bütün oksijen içeren hava boşlukları inert gaz ile doldurularak ortamdaki oksijen oranının %8'in altında tutulması ile hidrokarbon gazı (petrol buharı)'nın tanktaki oksijen ile parlayıcı bir karışım meydana getirmesine engel olur. Bu sistem tanker emniyeti açısından özellikle yük tankı yangınları ve patlamalarına mani olmak üzere uygulanan bir önleme sistemidir.

6. TANKERLERDE İNERT GAZ SİSTEMİ (I / G)

Ham petrol taşıyan tankerlerde yangın üçgeninin elemanları, geminin içinde, üstünde ya da çevresinde daima mevcuttur. Özellikle tankerlerde yanıcı madde kaynağını gemide, kargo tanklarında taşman yükün oluşturması sebebiyle gerekli önlemlerin alınması S.O.L.A.S. - 1974 Kural 58-61 ve 62 gereğince (100.000 dwt.'dan büyük tankerler ile 50.000 dwt.'dan büyük yeni kombine taşıyıcıların (OBO / ORE Carrier)) sabit birer inert gaz sistemi bulundurmalarını zorunlu kılmaktadır.

Tankerlerde taşınan ham petrol ve türevleri kargo tanklarına yüklenmeleri, taşınmaları ve tahliyesi esnasında tehlikeli ve yanıcı olan hidrokarbon gazı çıkarılırlar. Taşman yükten çıkan gaz miktarı kargo tankının doluluğuna bağlı olarak değişik şartlardan etkilenir. Hidrokarbon gazı başta tank yüzeyinde, üst kısımlarda toplanarak operasyonlar boyunca gemi güvertesine ve atmosfere yayılarak ortamda bulunan oksijenle karışıp, parlama ve yanma için oldukça ideal bir karışım oluşturur. İşte bu durumu engellemek için kargo tankı atmosferine hacimsel olarak çok düşük yüzdeli oksijen içeren inert gaz (atıl egzost gazı) verilerek parlama sınırı alt limitlere düşürülür. Tanker operasyonlarında taşman yükten çıkan hidrokarbon gazının yanma için ideal karışımı oluşturmaması, ayrıca güvenli tahliye ve yükleme operasyonu SOLAS-1974 konvansiyonu gereğince gemide bulunan inert gaz tesisinin prosedürüne uygun çalıştırılması ile mümkün olmaktadır.

Normal atmosfer koşullarında havada, hacimde %21 oranında oksijen bulunmaktadır. Yapılan inceleme ve araştırmalar neticesinde, tank atmosferine sürekli olarak düşük oksijen yüzdeli inert gaz ilave ederek parlama sınırı düşürülmekte ve gaz karışımının oksijen miktarı %11 seviyesine düşürüldüğünde ise tehlike sınırının üst limitinin altına düşülmüş olmaktadır. Böylelikle kendiliğinden parlama yapmayacak, tank içersinde patlama yaratmayacak atmosfer sağlanmış olmaktadır. Emniyet payı da düşünülerek SOLAS 1974 gereğince tank atmosferinde hacimde en çok %8 oranında oksijen bulunmasına müsaade edilmektedir. Tank atmosferinde bu oranda oksijen yüzdesini tutturabilmek için ise hacimde %5 oranında oksijen içeren inert gaz temin etmek gerekmektedir.

Tanklara basılan inert gaz içerisinde bulunan gazlar ve ideal karışım oranları aşağıdaki gibidir.

Oksijen%	2-4
CO2	%13,5
CO	%0,1
SO2 ve SO3	% 0,3
Su Buharı	% 5
N2	%77
Katı Parçacıklar	150 mg/m3'den az
Sıcaklık	Deniz Suyu Sıcaklığı +5 oC

6.1 İnert Gaz Üretimi ve Tesisi

Kazandan bacaya giden egzost borusu üzerine yerleştirilen baca izolasyon valileri yoluyla alman sıcak ve kirli baca gazları, inert gaz sisteminin en önemli ünitelerinden biri olan gaz yıkayıcısı (scrubber)'na gider. Yıkanan ve temizlenen gaz buradan sudan arındırılıp filtre edileceği demister kısmına geçer. Bu bölümde ise gaz soğutulur, temiz bir şekilde fanlara ve onlara bağlı boru devresiyle güverteye gönderilir. Gazın güverteye çıktığı noktada gaz öncelikle güverte su siili (deck water seal J'nden, geri döndürmez valf (non return valve)'den ve güverte izole valfi (deck isolating valve)'nden geçerek kargo tanklarına gönderilir. Kargo tanklarına gaz akışını ayarlamak için fan çıkışından sonra gaz temizleyici ile arasında bir devir daim boru devresi (recirculating line) yapılmış ve gaz basıncı ayarlama valfi (gas pressure regulating valve) ile donatılmıştır. Kargo tanklarında yapısal hasara sebebiyet veren aşırı basınç ve vakumdan tankları korumak için sistemde bir sıvili basınç/vakum kırıcı (liquid pressure/vacuum braker) bulunmaktadır. İnert gaz sistemi devreden çıkarıldığında herhangi bir gaz sızıntısını salıvermek için gaz basıncı ayarlama valfi ile güverte izole valfi arasına bir nefeslik valfi (vent valve) konulmuştur. Kargo tahliyesi, tank yıkama ve seferin diğer safhaları esnasında tanktaki gaz basıncını arttırmak ve kargo tanklarına inert gaz vermek için güverte izole valfinden sonra inert gaz ana devresi üzerinden her bir kargo tankının tavanına inert gaz kol devreleri (branch lines) tesis edilmiştir. (Şekil-I)

6.2 İnert Gaz Sisteminin Operasyonlardaki Uygulamaları

6.2.1 Yükleme Operasyonlarında

Yıkanmış ve gazfri yapılmış tanklar inert gaz sistemi kullanılarak seyir esnasında tekrar inertlenir. Önceleri kargo tankları atmosfere açık durumda iken inert gaz basılarak oksijen oranı %8'lere düşürülmeye çalışılır. Bu değere yaklaşıldığında ise tank atmosfere kapatılarak tanklarda pozitif basınç muhafaza edilerek yeterli güvenlik şartları sağlanır. Bu durumda tank içersinde minimum 100, maksimum 1400 ve ideal olarak 700 mm.W.g.

basıncında gaz bulundurulmasına dikkat edilmelidir. Yükleme operasyonlarında güverte izole valfi kapalı bulundurulmalıdır. Yükleme süresince deplasman yöntemiyle kargo tankı içersine dolan mal, üzerinde bulunan inert gazı iterek atmosfere atar. Ancak kargo tankı üst boşluğunda daima inertli ortam bulundurulur ve emniyetli sınırlarda operasyon devam eder. Yükleme operasyonu boyunca kargo buharını mümkün olduğu kadar azaltmak için kargo tanklarının bütün açıklıkları kapalı tutulmalıdır. Bu süreç içersinde tank atmosferi içindeki oksijen oranı hacimde %8'in altında kaldığı sürece inert gaz tesisini devreye almaya gerek yoktur.

6.2.2 Tahliye Operasyonlarında

Tahliye operasyonunun başlamasından itibaren inert gaz tesisi de devreye alınır. Bu işlem başta tank içersinde azalan yük sebebiyle oluşan vakumdan içeriye oksijen dolmasını önleyerek ortamda bir tehlike yaratılmamasını, ikinci olarak da tank içinde yükün eksilme - siyle oluşan yüksek orandaki vakumdan tankın deforme olarak zarar görmemesini sağlar. Bu operasyonda da deplasman yani eksilen yükün yerine inert gaz ilavesi yöntemi kullanılır. Tahliye süresince tank ve devre üzerindeki oksijen oranı ile gaz basıncı kontrol edilerek sürekli kaydedilmelidir.

6.2.3 Ham Petrol ile Yıkama Operasyonlarında

Her bir kargo tankı ham petrol ile yıkanmaya başlanılmadan önce yaklaşık güvertenin İm. kadar altındaki ve üst boşluk hacminin orta seviyesindeki oksijen oranı belirlenmeli ve okunan değer %8'i aşmayan bir değer olduğu kontrol edilmelidir. Tanklarda kısmen veya tamamen çalkantı-yalpa perdesi mevcut olduğunda, tankın her bir bölümünde benzer seviyelerden bu oran tespitleri yapılmalıdır. Yıkama işlemi süresince tanka basılan inert gazın basıncı ve oksijen miktarı devamlı olarak kontrol ve kaydedilmelidir.

Eğer ham petrol ile yıkama esnasında tanka basılan inert gazın oksijen seviyesi hacim - da %8'i aşar ise veya tankların içersindeki gaz basıncı daha uzun süreler pozitif değeri sağlayamıyor ise, değerler tatmin edici eski halini alıncaya kadar yıkama operasyonu stop edilmeli ve tanklar tekrar inertlenmelidir. Bu durumda da inert gaz tesisinin muhtemel kusuru araştırılıp bulunmalı ve kusur giderilmelidir. Ham petrol ile yıkama yapılması esnasında tahliye debisinin azalması sonucu tank içersindeki inert gaz basıncının artması için inert gaz sistemi gazı devir daim etmeye başlar. İntert gazın devir daim etmesinin uzaması, güverteye verilen inert gazın içindeki oksijen oranının artabilmesine neden olabilir, bu nedenle sık aralıklarla değerler kontrol edilmelidir. Tahliye debisinin süzdürme operasyonlarında olduğu gibi daha da azaldığı durumlarda inert gazın sürekli devir daimi için bir gereksinme ortaya çıkar. Bu gibi durumlarda ise inert kalitesinin düşmemesi için geminin

baş tarafında bu-lunan inert gaz sistemine ait havalandırma bacasının valfi açılarak fazla gaz hacminin doğrudan atmosfere verilmesi sağlanır.

SONUÇ BİLDİRGESİ

Ülkemizin Ekonomik ve kültürel yapısı itibariyle meydana gelen felaketlerden sonra konunun tartışılması ve önlemlerin alınmaya çalışılmasını malesef üzülen izlemekteyiz.

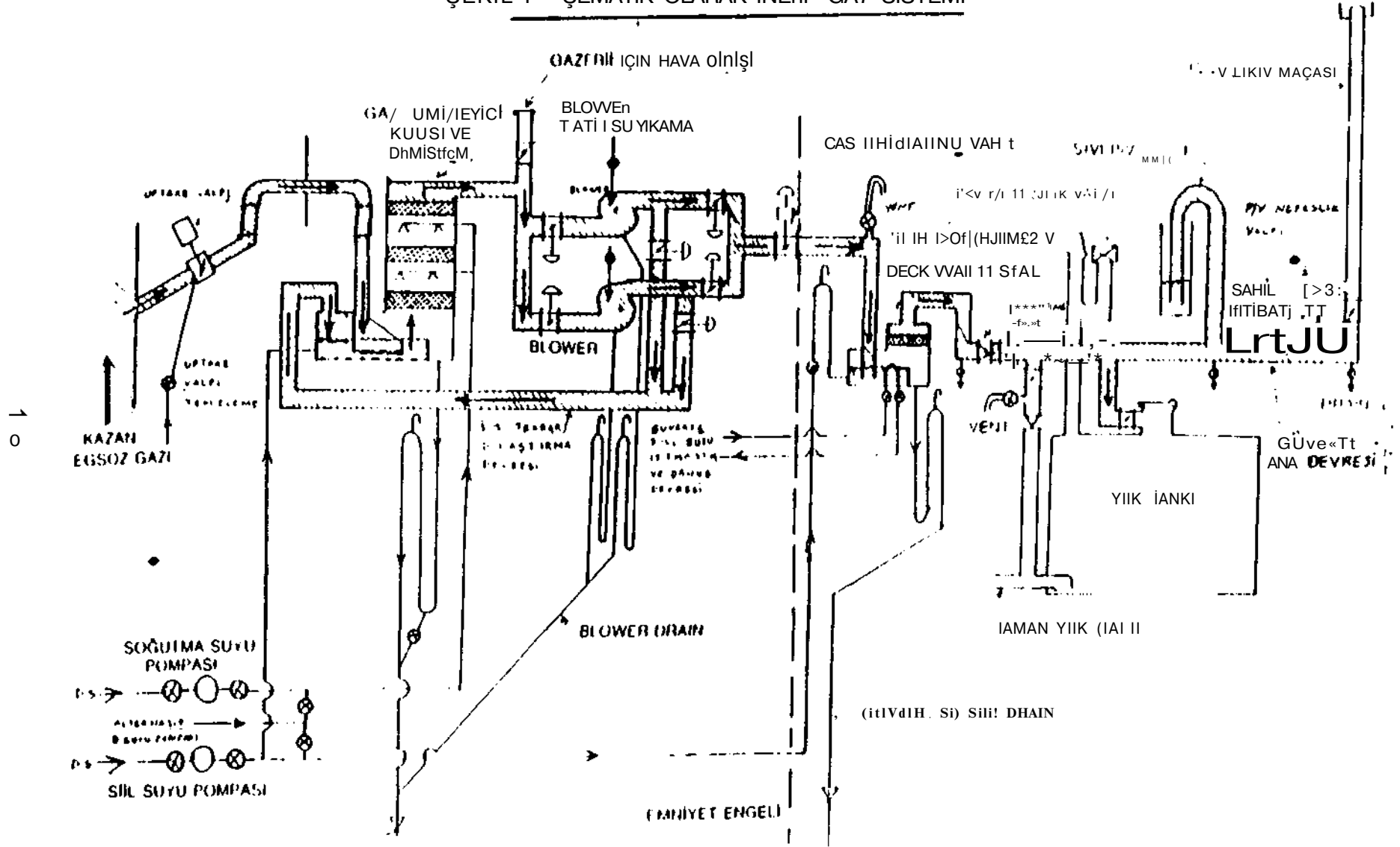
Ulusal yangın önleme ve mücadele politikalarımızın belirlenmesi ve gerekli organizasyonların yapılarak süratle faaliyete geçirilmesi gerekmektedir.

Son olarak meydana gelen gemi yangınlarının, tankerlerde çıkması ve malesef can kayıplarına da yol açması, konunun önemini göstermektedir. Gemiler özel bir yapıya sahiptirler. Bu nedenle her gemi adamını yangın önleme ve mücadele konusu da dahil olmak üzere acil durumlara ilgili olarak eğitilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bu noktadan hareketle gemilerde çıkan yangınlarla gemi üzerinde mücadele edecek itfaiye personelinin de benzer bir eğitimden geçmelerinin yararlı olacağı inancındayız. Bizler ülkemizde denizcilikle ilgili yüksek eğitim veren D.E.Ü. Deniz İşletmeciliği ve Yönetimi Yüksek Okulu Güverte Bölümü Öğretim Elemanları olarak, Ticaret gemilerine yönetici seviyesinde gemi adamları yetiştirmekteyiz. Bu bağlamda gemiler ve gemiler ile ilgili yangınlar konusunda her zaman yardım ve işbirliğine de hazırız.

Bizim önerimiz, Limanı bulunan şehirlerimizdeki itfaiye teşkilatlarının gemi yangınları konusunda yakın çevrelerinde bulunan denizcilikle ilgili yüksek öğretim veren okullarla konu ile ilgili müşterek çalışma yapmalarındır. Burada amaç kesinlikle itfaiye teşkilatlarımızın çok iyi bildiği yangınla mücadele konusunda eğitilmelerini sağlamak değil, gemi yapısı, gemi tiplerine göre taşıdığı tehlikeler ve gemiler üzerindeki yangınla mücadele sistemleri gibi mutabık kalınacak konularda periyodik eğitim faaliyetlerinde bulunmaktır.

"Ulusal Yangın Sempozyumu ve Sergisi" düzenleyerek konuyla ilgili hassas ve önemli noktaların gözler önüne birkere daha serilmesine olan katkınıza ve bu güzel organizasyonda bize de yer vermenize teşekkür ederiz.

ŞEKİL-1 ŞEMATİK OLARAK İNENF GA7 SİSTEMİ



KAYNAKÇA

- AKDOĞAN Refik, Gemilerde Yangın Önleme ve Söndürme Teknolojisi, 1984, Günlük Ticaret Gazetesi Tesisleri, İstanbul.
- Inert Gas Systems, International Maritime Organization.
- Inert Gas System Course Notes, Southampton Warsah.
- International Conference on Tanker Safety and Pollution Prevention 1978, International Maritime Organization.
- International Maritime Organization, Paper FP35/17/4. Investigations Into Serious Casualües.
- International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, International Chamber of shipping, London Oil Companies International Marine Forum, BERMUDA.
- Lloyd's Register of Shipping, 1986 and 1987 Casualty Records,
- Petroleum Tanker Safety Course Notes, The Collage of Maritime Studies,Southampton Warsah.
- Safety m Oil Tankers, The International Chamber of Shipping.
- YAĞIZ Fethi, Petrol Tankerlerinin Emniyeti, 30 Ağustos 1987, D.B. Deniz Nakliyat T.A.Ş., Yalova.
- YAĞIZ Fethi, Tankerlerde İnert Gaz Sistemleri ve Ham Petrol ile Yıkama, 26 Mayıs 1988, D.B. Deniz Nakliyat T.A.Ş., Yalova.

YANGIN BÖLGESİNE ZAMANINDA ULAŞABİLMEYİ SAĞLAMAK AMACIYLA TASARLANAN BİLGİ AKIŞ SİSTEMİ

1. Yrd.Doç.Dr.Soner ÇELİKKOL,
1. Kocaeli Üniv. Müh.Fak.
Bilgisayar Bilimleri Müh.Böl.

2. Yrd.Doç.Dr.Nilüfer ÇELİKKOL
Kocaeli Üniv. Müh.Fak.
Endüstri Müh.Böl.

1. GİRİŞ

Yerleşim alanlarının genişlemesine paralel olarak, günümüzde, yangınların her geçen gün artarak devam ettiği gözlenmektedir. Böyle bir sonuç, yangınlara müdahalede daha ciddi ve daha tutarlı tedbirlerin alınması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir.

Mevcut yangınlar incelendiğinde, bunların genellikle aşağıda ki gibi olduğu gözlenmektedir.

1. Orman yangınları,
2. Sanayi tipi yangınlar,
3. Mesken tipi yangınlar, (Ev, Apartman, Toplu konut vs.)
4. Diğer (Araç yangınları, Petrol tankları, Barajlar vs.)

Yukarıda sıralanan yangın tiplerinin çıkış nedenlerine bakıldığında, karşımıza dikkatsizlik, ihmal, kasıt ve alt yapı faktörlerinin ön planda olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerin ortadan kaldırılabilmesi için, çok geniş tedbirlerin yanında köklü bir eğitim seferberliğinin de başlatılması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen eğitim seferberliğinin, zaman içerisinde gerçekleşeceği düşünülür ise, bu aşamada yapılması gerekenin, yangının çıkış sebebine bakılmaksızın yangınlara gerektiği gibi müdahale ederek minimum kayıpla olayın sonuçlandırılması olduğu görülür. Bu çalışma, gelişen teknolojiye yararlanmak suretiyle yangınlara zamanında ve doğru bir şekilde ulaşarak gerekli müdahalenin yapılmasını sağlayan sistemin tasarlanmasına yöneliktir.

2. PROBLEMİN TANIMI VE NEDENLERİ

Günümüzde meydana gelen yangınlara müdahalede istenilen başarıya tam anlamıyla ulaşılamadığı görülmektedir. Bunun en önemli nedenlerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Yangın yerine zamanında ulaşılamaması,
Gerekli müdahaleyi yapacak sistemlerin yetersiz olması ya da uygun olmaması.

Yukarıdaki faktörler dikkate alındığında, oluşan bir yangına gerekli müdahalenin yapılamaması sonucunda büyük maddi kayıplarla birlikte can kayıplarının da meydana gelmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Yangın ekiplerinin yangın bölgesine zamanında ulaşamamasının temelinde yıllardır süregelen bir yanlışlık yatmaktadır. Gelen ihbar doğrultusunda olay yerine gitmek üzere yola çıkan yangın söndürme ekipleri gittikleri güzergahta nelerle karşılaşacağını bilmemektedir. Burada oluşan bir kaza, trafiğin yoğunluğu ya da yapılan kazılar gibi faktörler dikkate alınmadığında yangın yerine zamanında ulaşabilmek son derece zor olabilmektedir. Yangının tipine ve büyüklüğüne bakılmaksızın yangın bölgesine mevcut olan müdahale ekiplerinin gönderilmesi sonucunda bu birimlerin yetersiz yada etkisiz kalmaları kötü sonuçlar doğurabilmektedir.

Bütün bu faktörler dikkate alındığında, yangınlara gerektiği gibi müdahale edebilmeyi sağlayacak yeni ve etkin sistemlerin kurulmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

3. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜNE İLİŞKİN YENİ BİR YAKLAŞIM

Tasarlanan yeni sistemde öncelikle yangınlara zamanında ve etkin bir şekilde müdahale edilebilmesi esas alınmıştır. Bunun için ilk aşamada yangına müdahale eden birimlerin yerlerinin tespiti ve yangın noktasına en uygun şekilde ulaşabilmelerini sağlayan rotanın belirlenmesi hedeflenmektedir.

3.1. Yerleşim Biriminin Bölgelere Ayrılması

Yerleşim biriminin büyüklüğüne göre, söndürme merkezlerinin kurulabileceği alternatif bölgelerin belirlenmesi gereklidir. Bu bölgelerin belirlenmesi aşamasında, gerçekçi

çözümlere ulaşılabilmesi için, var olan söndürme merkezlerinin yerleri de dikkate alınmalıdır. Yeni kurulacak söndürme merkezlerinin, var olan merkezlerden uzaklığı ve yangın noktalarına ulaşımı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle şekil 1'de ki gibi bir yöntem ile alternatif bölgeler oluşturulabilir.

Bu yöntemde bölge sınırları belirlendikten sonra, var olan söndürme merkezlerinin etrafına, çapları ve sayıları karar vericiler tarafından belirlenen dalgalar çizilmelidir. Daha sonra bu merkezlerden geçen yatay ve dikey doğrular çizildiğinde, doğrular arasında kalan çeşitli sayıda alternatif bölge oluşacaktır. Şekil 1'de verilen örnekte bu yöntem aracılığı ile 16 alternatif bölge oluşturulmuştur.

Karar verici eğer isterse merkezlerden yayılan dalgaların kesiştiği bölgeleri alternatif bölge olmaktan çıkarabilir. Karar verici tercihini bu yönde kullanır ise şekil 1'de verilen örnekte 11 alternatif bölge oluşacaktır. Çünkü 3,6,7,10,11 ve 15 nolu bölgelerde merkezlerden yayılan dalgalar kesişmektedir ve alternatif bölge olmaktan çıkmaktadırlar.

3.2. Alternatif Bölgeler İçerisinden Söndürme Merkezi Kurulması Zorunlu Bölgelerin Belirlenmesi

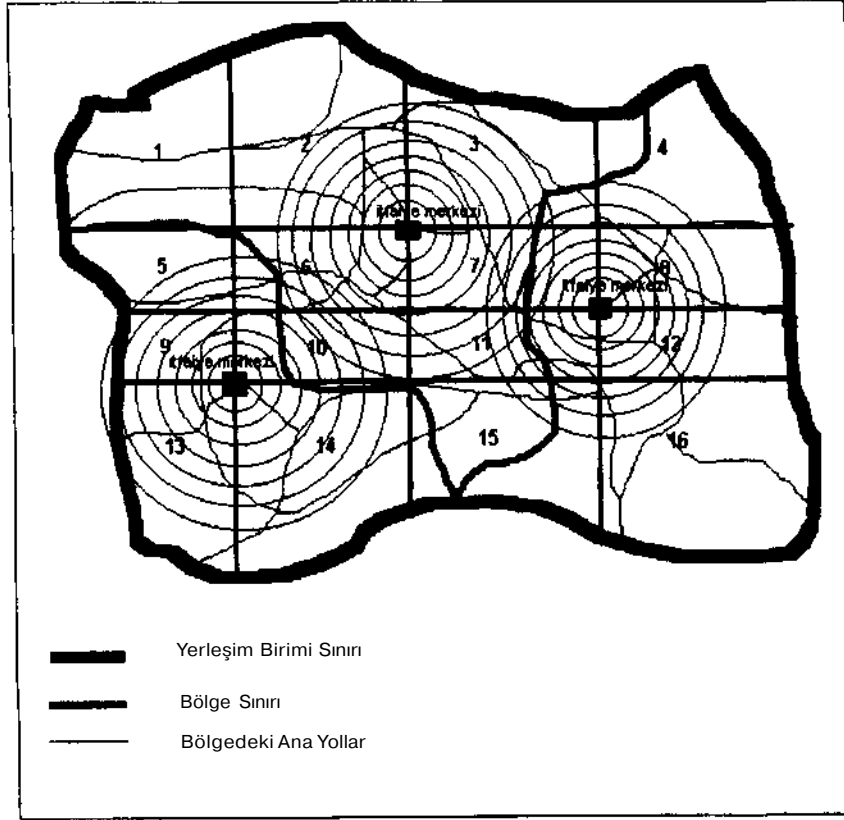
Alternatif bölgeler seçildikten sonra bu bölgeler içinden hangisine veya hangilerine söndürme merkezlerinin kurulacağına karar verilmelidir. Bu kararın gerçek yaşam koşullarında geçerli olabilmesi ve doğru bölgelerin seçilebilmesi için bu bölgeleri değerleyecek ölçütlerin doğru belirlenmesi gerekir. Tek ölçüte göre karar vermek gerçek yaşamda mümkün değildir.

Yangın söndürmede yaşanan en büyük problem, yangın yerine çabuk ulaşamamak ve yangın tipine göre gerekli donanıma sahip olmamaktır. Bu nedenle bu sorunları yok edebilecek veya en aza indirebilecek alternatif çözümler, çıkan yangın sayısı ve tipleri (Orman, Sanayi, Mesken vb. gibi), çıkan yangınların var olan merkezlere uzaklığı, ulaşım sorunları, v.b. gibi ölçütlere göre değerlendirilmelidir.

Şekil 1'de verilen örnek için, soruna çözüm olacak yeni söndürme merkezleri kurulması problemi ele alınacaktır. Bu örnekte yangın söndürme merkezi kurulabilecek 16 alternatif bölge yer almaktadır. Bu bölgelerden hangisine veya hangilerine bu merkezlerden kurulması gerektiğine karar verilecektir. Belirlenecek ölçütlere göre değerlendirme yapılabilmesi için karar verici, ölçütlerin önceliklerine göre değişik ağırlıklar vererek uzlaşık

çözümlere yönelebilir veya etkileşimli beklenti düzeyi yaklaşımı, vb. gibi yöntemler kullanılabilir. Etkileşimli karar verme teknikleri, sorunu iyi tanıyan karar vericinin, karar verme sürecine aktif olarak katılımlarını sağlamaktadır. Etkileşimli yaklaşımlar; karar vericiye bir çok çözümü tanıma fırsatı verirken, ölçütler arası ödünleşimler hakkında da bilgilendirir.

YERLEŞİM BÖLGESİ



Şekil 1. Yerleşim biriminde alternatif bölgelerin oluşturulmasını ilişkin bir gösterim

Verilen örnekte etkileşimli beklenti düzeyi yaklaşımının uygulanabilmesi için 16 alternatif çözüm için değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesi gereklidir. Ölçütler belirlenirken çözüm aranan sorunlar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Şekil 1'deki örnek için karar verilmesi gereken, hangi bölge ve bölgelere itfaiye merkezleri kurulacağıdır. Bu sorun için ölçütler aşağıdaki gibi belirlenebilir.

- Bölge sınırında itfaiye merkezi olması.
- Bölge içerisinde kesişen dalgaların olması.
- Bölgeye en yakın itfaiye merkezinin bölgenin uç noktasına uzaklığı.
- Bölgede yaşanan son 5 yıl içerisindeki yangın sayısı.
- Bölge içerisindeki yangınların tiplerine göre dağılımı, v.b.

Yukanda verilen veya problemin tipine göre belirlenen ölçütler, problemin gerçekçi çözümlere ulaşılmasını sağlayacaktır.

16 alternatif bölgenin ölçütler açısından aldıkları değerler, etkileşimli beklenti düzeyi yaklaşımı ile değerlendirilmesi sonucunda en iyi çözüm veya çözümler setine ulaşılacaktır. Bu yaklaşım ve yöntemler ile ilgili kuramsal ayrıntılar Zionts ve Lofti'den alınabilir.

3.3. Söndürme Merkezlerinden Yangın Noktasına En Uygun Ulaşım Rotasının Belirlenmesi

Yerleşim alanı bölgelere ayrılarak, bölge merkezlerine yerleştirilen itfaiye birimlerinden yangın noktasına ulaşabilmeyi sağlamak amacıyla oluşturulması tasarlanan ulaşım rotasının tespitindeki aşamalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Bölgelerdeki tüm ana yolların özellikleri ile birlikte ana bilgisayara yüklenmelerinin sağlanması,

2. Bölge merkezlerinde ilgili bölgeyi kapsayan bir elektronik bölge haritasının yerleştirilmesi ve yangın ihbarında, ihbarın geldiği noktanın elektronik haritadan belirleyecek sistemin kurularak elektronik haritadan tespit edilen noktaya ulaşımı sağlayan yollar içerisinde o an en uygun olan yolun bilgisayarca belirlenerek elektronik haritada görüntülenmesinin sağlanması.

Bölgelerdeki tüm ana yolların özellikleri ile birlikte bilgisayara aktarılmadaki amaç, bu yollarda oluşabilecek tüm aksaklıkların bilgisayarca anında değerlendirilerek yangın ihbarı durumunda en uygun yolun tespit edilebilmesini sağlamaktır.

Bölgedeki ana yolların bilgisayara yüklenmesi gereken özelliklerine bakıldığında bunların genel hatlarıyla aşağıdaki gibi olduğu söylenebilir.

- Yolun genişliği ve uzunluğu
- Yoldaki trafiğin yoğun olduğu saatler
- Yolda oluşabilecek onarım çalışmaları
- Yolun bağlandığı diğer yollar
- Gerekli diğer bilgiler

Yollara ilişkin tüm bu bilgiler gezici ekiplerce tespit edilerek buralardaki el terminal-leri ile anında ana bilgisayara yüklenmeleri sağlanabilecektir. Böylelikle ana yollarda meydana gelebilecek her türlü aksaklıklar anında bilgisayarca değerlendirilebilecektir.

Yerleşim biriminde kurulan bölgelerdeki söndürme merkezlerinde, ilgili bölgeyi kapsayan ve bilgisayara bağlı bir elektronik ulaşım haritasının yerleştirilmesi sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilebilecektir.

- Gelen yangın ihbarının yerinin tespiti sağlanacaktır
- Bu noktaya ulaşımı sağlayacak alternatif yolların görülmesi sağlanacaktır
- Alternatif yollardan en uygununun bilgisayarca tespiti sağlanarak bu durum elektronik haritadan izlenebilecektir.
- Söndürme aracına yerleştirilecek bir izleyici ile aracın yeri ve durumu anında görülebilecektir
- Gerektiğinde diğer bölgelerle bağlantı kurularak buralardaki söndürme ekiplerine en uygun güzergah aktarılabilir

4. İLETİŞİMİ SAĞLAYACAK OLAN DONANIM VE YAZILIMIN ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

Tasarlanan sistemde kullanılacak donanımın ve yazılımın özelliklerinin istenilen amaca uygunluğu son derece önemlidir. Donanımın ve yazılımın birbirlerini tamamlayan birimler olduğu dikkate alınarak sistemin kurulmasında bu ilişki ön planda tutulmalıdır. Tasarlanan sistemde bilgisayar ile entegre çalışabilen bir elektronik haritadan söz edilmektedir. Bunun anlamı bilgisayardaki verilerin gelen direktifler doğrultusunda işlenerek bahsedilen bu haritadan görüntülenmesinin sağlanmasıdır. Bu durum, tasarlanan sisteme ilişkin donanımların özelliklerinin aşağıdaki gibi olmasını gerektirmektedir.

1.Yerleşim birimindeki bölgeler arasındaki iletişimi sağlayacak bir bilgisayar ağının oluşturulması,

2.Bölgeler arasındaki bilgisayarların birbirleriyle bağlantısını sağlayacak iletişim hatlarının oluşturulması,

3.Her bir bölgedeki yolları, konutları, okulları, ormanları, fabrikaları vs. içeren bir elektronik

tronik haritanın oluşturulması,

4. Bilgisayarlar ile elektronik haritanın entegre çalışmasını sağlayacak sistemin oluşturulması,

5. Yollara ilişkin bilgilerin anında bilgisayar ortamına girilebilmesini sağlayan el terminaleriyle donatılmış gezici yada sabit ekiplerin oluşturulması,

Yukarıda tanımlanan donanımlara paralel olarak kullanılacak yazılımlarında amaca uygunluğu son derece önemlidir. Bu aşamada kullanılacak yazılımlarda olması gereken özellikleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

1. Kullanılacak yazılımın, bölgelerde kurulacak bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle iletişimini sağlayacak yapıda olması,
2. Bölgelerdeki ana yollara ilişkin bilgilerin girilerek gerektiği anda değerlendirilmesinin yapılabileceği dosyaların mevcut olması
3. Bölgelerdeki konutlara, okullara, fabrikalara, ormanlara, vs. ilişkin detaylı bilgilerin bulunacağı dosyaların olması,
4. Elektronik harita ile bilgisayarın birlikte çalışmasını sağlayacak bir ara yazılımın bulunması,
5. Gelen ihbar doğrultusunda bilgileri değerlendirerek yangın bölgesinin tespitini sağlayacak yazılımın olması,
6. Yangınlara ve müdahaleye ilişkin değişik raporların ve istatistiki bilgilerin alınabilmesine imkan sağlaması,
7. Gerektiği zaman ek modüller ilave edilebilmesine imkan sağlayacak şekilde esnek olması,
8. Kullanımının kolay ve güvenilir olması gerekmektedir.

Yukarıda tanımlanan donanımlara ve yazılımlara ilişkin özelliklere paralel olarak öncelikle söndürme sisteminde görev yapan elemanların eğitilmesi ve gerekli olduğu takdirde yetiştirilmiş yada yetiştirilmek üzere elemanlarla desteklenmesi gerekmektedir.

5. SONUÇ

Bu sistemin kurulması durumunda ;

- Yerleşim biriminin uygun bölgelere ayrılması daha etkin müdahale şansını artırmaktadır.
- Bölgelerdeki ana yolların sürekli kontrol altında tutulması ile yangın bölgesine ulaşılacak en uygun yolun seçilmesi mümkün olabilecektir.
- Oluşturulması tasarlanan elektronik harita yardımıyla, gelen ihbar doğrultusunda yangın bölgesinin yerinin tespiti sağlanabilecektir. Bunun sonucu olarak o bölgeye ulaşabilmeyi sağlayacak en uygun yolun görüntülenmesi sağlanabilecektir.
- Söndürme ekiplerinin yetersiz kalması durumunda komşu bölgeler ile iletişim sağlanarak buralardaki söndürme birimlerinin en kısa sürede yangın bölgesine gelmeleri sağlanabilecektir.
- Böyle bir sistem yardımıyla bu merkezlerinde görev yapan kişilerin verimliliğinin artırılması sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

- Köksalan.M., Sayın.S., 1994: Çok Ölçütlü Karar Verme, XVI. YA/EM Ulusal Kongresi
- Lofti.V., Stewart,T.,Zionts,S., 1992: An Aspiration Level Interactive Model For Multiple Criteria Decision Making, Computers of Operation Research 19, 671-681
- Lofti,V.,Zionts,S., 1990: AIM-Aspirations Level Interactive Method For Multiple Criteria Decision Making, Users Guide
- Zionts.S., 1992: Some Thoughts on Research Multiple Criteria Decision Making, Computers Operation Research 19, 567-570

ÜLKEMİZDE YANGIN ARAÇLARI İLE YANGIN POMPALARININ ÜRETİMİ TEKNOLOJİSİ VE ÖZELLİKLERİ

Sedat İslimyeli

Makina Müh.

1. Yangın Araçlarının Genel Tanımı

Yangın araçları (Arazözler) ülkemizde 1580 sayılı Belediyeler yasası ile büyük ölçekli özel kuruluşların teknik emniyet talimatları gereği bünyelerinde bulundurmaları gereken araçlardır. Buralarda meydana gelecek yangın başlangıçlarında aciz kalındığında bu araçlar itfaiyelerin güvencesi ve yangınların sigortası olurlar.

2. Yangın Araçlarının Genel Tarihçesi

Yangın araçlarını bugünkü tekamül etmiş duruma gelinceye kadar birçok safhalardan geçmiş ve ilk arazöz buharla çalışan pistonlu pompalı olarak yapılmıştır. Dünyada ilk yangın aracı 1858 yılında buharlı pompalı olarak (Novelty Works) firması tarafından (New-York)'ta yapılmıştır. Pompaları buharla çalışan bu tip araçların devamlı surette yangına hazır halde bulundurulmaları büyük masraflar getirmekte ve işletme zorlukları bulunmaktadır. Bundan dolayıdır ki 1909 yılında Almanyada hem aracı hem de pompası benzinli motorla çalışan yangın aracı geliştirilmiş ve bundan sonra bu araçlar üzerinde çalışmalar yoğunlaşarak bugünkü tekamül etmiş duruma gelmiştir.

Ülkemizde ilk itfaiye teşkilatı 1874 yılında askeriye bünyesinde kurulmuş ve bu teşkilata 1919 yılında Alanya'dan getirilen (3) adet yangın aracı teslim edilmiştir. Sivil olarak ilk itfaiye teşkilatı ise 75 sene evvel 25 Eylül 1923 yılında kurulmuştur.

3. Ülkemizde Yangın Araçları Üretimi

Ülkemizde 1960 yılından itibaren yangın aracı(arazöz) üretimi için çalışmalara başlanmış ve bu gün otuziki metreye açılabilen Hidrolik merdivenli araçlarla, Köpük ve Kuru Kimyevi Toz işleme tertibatlı şehir tipi normal itfaiye araçları yapılabilmekte ve gerekli olan fonksiyonları başarı ile yapmaktadırlar. Personel hatalarını asgariye indirmek ve işletme kolaylığı sağlamak içinde gerekli olan elektronik sistemlerin uygulamaya başladığını da

memnuniyetle görmekteyiz. Ülkemizde İZMİR şehri bu sektörde lokomotif görevi yapmakta, sayıları 2 ile 3 adet olan bu firmalarda halen faaliyetlerini sürdürmektedir. İZMİR dışında İSTANBUL ve ANKARA'da da bu sektör imalat çalışmaları gözlenmektedir. Sektörün yıllık üretim kapasitelerini normal koşullarda yıllık (300-400) adettir.

4. Yangın Araçları Teknolojisi

Yangın araçlarının en mühim ünitesi su pompası ile buna hareket veren tahrik sistemidir. Bunlardan;

4.1 Pompaların Tahrik Sistemi

Yangın araçları pompalarının tahriki için ülkemizde maalesef henüz bir sistem geliştirilmemiştir. Ancak (25-30)Hp güç gerektiren pompalar için aracın şanzımanının (P.T.O) kutusundan güç alınabiliyorsa da bu gücün üzerinde güç gerektiren pompaların tahriki için ciddi bir çözüm sağlanamamıştır. Tesbitlerimize göre yerli şasi üreticisi firmaların bu problemi çözme gayretlerinde bulduklarını istisbar etmekteyiz. Yerli şasi üreticisi firmaların kullandıkları şanzuman tipi ile alınabilecek güç durumları cetvel (1)'de belirtilmiştir.

(Cetvel - 1)

Şanzuman Tipi	Yük Kap.	P.T.O.	Grup Mili
4106 Eaton	26 Ton	30 HP	40 HP
6109 Eaton	26 Ton	30 HP	60 HP
570 Hema	25 Ton	25 HP	35 HP
475 Hema	8 Ton	25 HP	35 HP
3058 Turner	8 Ton	25 HP	35 HP

4.1.1 Tahrik Usûlleri

Pompaların tahrikinde kullanılan usûller ise;

- Motorun ön krank şaftından
- Aracın (P.T.O) Kutusundan
- Yüksek hızlı tahrik sisteminden
- Ara şanzumandan

4.2 Yangın Pompaları

Ülkemizde yangın pompaları yerli olarak üretilmekte randımanları %60'a kadar çıkmakta ve İslah çalışmaları devam etmektedir. Yangın aracının en mühim birimi olan bu

pompaların islahi ve dünya standardı seviyesine ulaşması için (T.S.E)nin bu pompalar için Türkiye'de standart çalışmalarına başladığını memnunlukla görmekteyiz. Şu anda yerli imalat olarak kullanılan 2300lt/dak. ve 15 atmosfer basınca kadar pompalardan en iyi randımanı kendinden redüktörlü pompalar vermektedir.

4.2.1 Yangın Pompalarında İstenen Özellikler

Araçlarda kullanılan yangın pompaları görevleri gereği özellik isteyen pompalardır. Bu özellikler;

- Güvenirlik
- Performans
- Esneklik
- itimat edilebilirlik
- Dayanıldık
- Servis kolaylığıdır

4.2.2 Pompaların Debi ve Basınç Özellikleri

Pompaların diğer bir özelliğide debi ve basınç özellikleridir. Bunlar;

- Bütün sistem 40 Atmosfer hidrostatik teste dayanıklı olmalıdır.
- Günün rekabetine uygun performans göstermeli
- Düşük maliyetli olmalı
- Hafif olmalı
- Rulman yataklı olmalı
- Performans sertifikalı olmalı
- Servis ve yedek parçası düşük maliyette olmalı

5.Santrifüj Tipi Yangın Pompaları

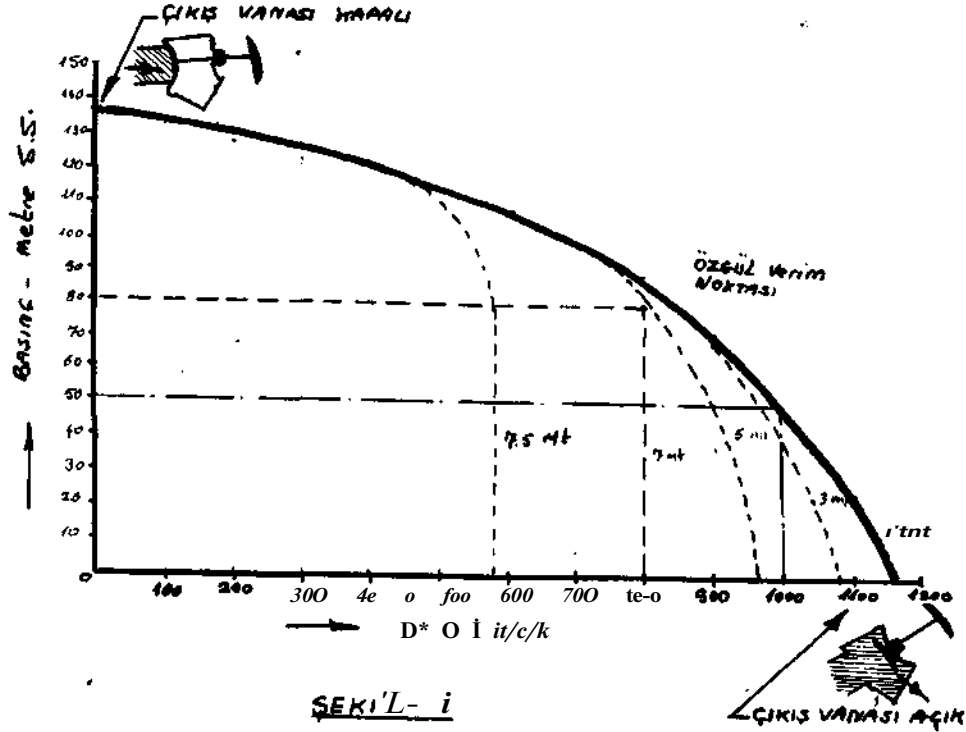
Genel özelliği ve Karakteristik Eğrileri

Yangın araçlarında kullanılan pompalarda salyangoz tipi santrifüj pompalarıdır. Su fan göbeklerinden emilir ve ceplerinden dışarı atılır. Bu pompaların karakterleri basınç ve debi eğrilerinden anlaşılır. Santrifüj pompa 1700 senelerinde DİONSİÜS PAPİN tarafından icat edilmiş ve 1900 senelerinde elektrik motorunun keşfiyle ehemmiyet kazanmıştır. Pompanın karakteristik eğrileri tesbit edilirken debi sabit tutulur. Bu pompalar hiçbir zaman maksimum basınç ve maksimum debide kullanılmazlar. Bunların kullanılmalari özgül verimde olmalıdır. Eğrisi çıkarılmış bir pompanın kullanma (özgül) verimini bulmak için eğrinin dikey ve yatay eksenlerini eşit mesafede kesen bir cetvelden faydalanılır. Bu tesbit metoduna (İZOLASYON METODU) denir. (Şekil 1 ve 2)

6. Santrifüj Pompalarda Kademelerin Fonksiyonu

Santrifüj pompalarda kademe demek pompanın içindeki fan sayısı demektir. Fan sayısını arttırmak pompanın basıncını arttırmak demektir. Bu duruma debi sabit fakat pompanın gücü artacaktır. (Şekil 3)'de istenilen özellikte imal edilmiş tek iki fanlı aynı bir yangın pompasının diyagram görülmektedir. Diyagramda tek fanlı bir pompaya bir fan daha ilave edilirse pompanın basıncının iki misli olduğu görülmektedir.

30 HP GÜCÜNDE 3.000 d/d ÇALIŞAN BİR POMPANIN DEBİ VE BASINÇ GRAFİĞİ



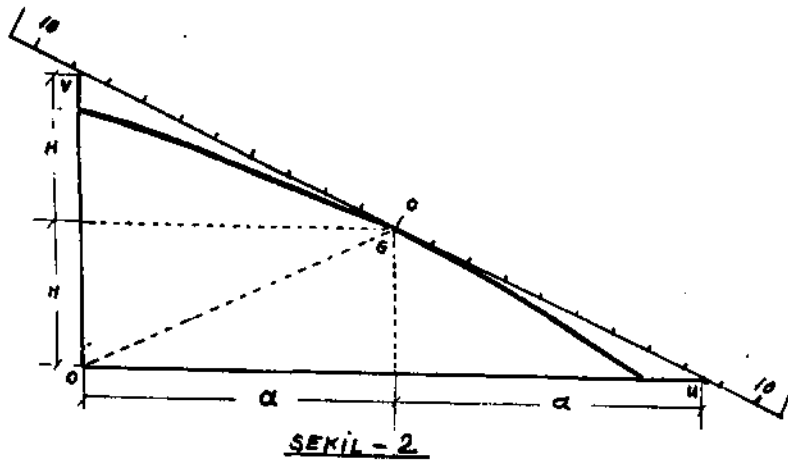
Bu grafikten (1.5)(3)(5) ve (7.5) Metre derinlikten emmede, kaç metre yüksekliğe ne miktar suyun basılabileceğini okumak mümkündür.

Özgül Verimin Tayini

Bir santrifüj pompanın Linear gösterimindeki ayar eğrisi, en büyük faydalı gücü haiz(G) noktasının tayini.

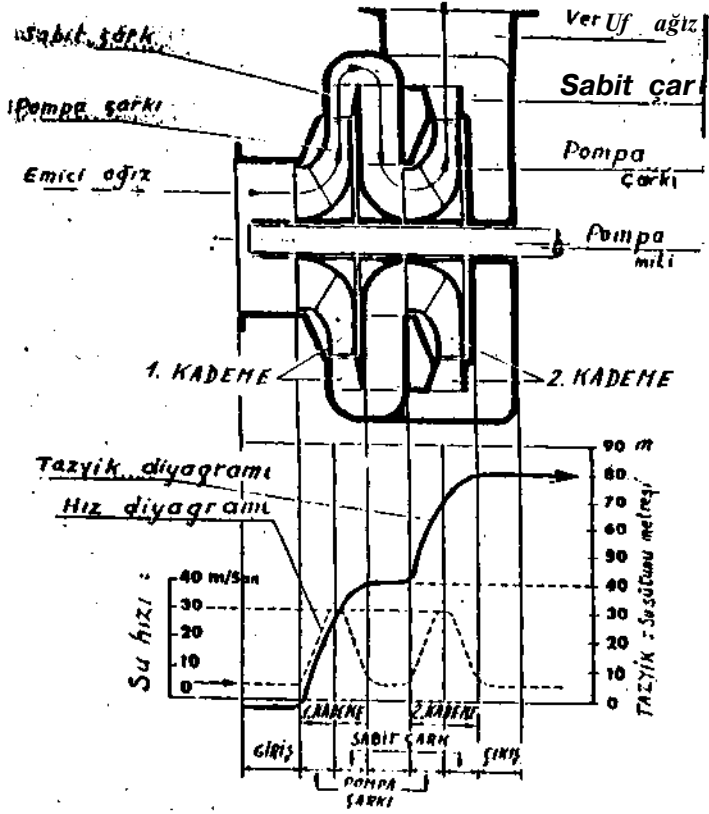
Verilen ayar eğrisi ortasından itibaren sağa(+) sola(-) bölümleri havi bir cetvelden faydalanılır.

Bu cetvel, ortadaki sıfır noktası eğriye temas edecek şekilde eğri üzerinde kaydırılır. Böylece apsis ve ordinatı cetvel üzerinde (GU, GV) olacak şekilde parçalara ayıran (G) noktası tayin edilir.



SEKIL - 2

İki Kademeli Pompa



iki kademeli pompa. Altın kademeli olarak (azjklnl ile hızını gösteren dijital g5rillli;or.

7. Sonuç

Ülkemizde yerli olarak üretilen yangın araçlarında tamamen yerli malzemeler kullanılmakla dışa bağımlılığı yoktur. Ancak hidrolik malzemelerde %10 civarında ithal girdisi vardır. Her sene yerli olarak üretilen (300-400)adet yangın araçları memleketimizde istenen fonksiyonları mükemmelen yerine getirmekle iyi neticeler ve güvence vermektedir. Alıcı Firmalann imalatçı firmayı iyi seçmeleri (T.S.E) ve kapasite araştırmaları yapmaları, fiat yerine kaliteyi tercih etmeleri gerekmektedir.