

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

284555

BİR İNŞAAT MAKİNALARI YAPIM İŞYERİNDE İŞ HİJYENİ İNCELEMESİ

İŞ SAĞLIĞI PROGRAMI
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

Kimyager
Mustafa DÖŞEMECİ

ANKARA
1978.

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. İş hijyeni kavramı, Kapsam ve İlkeleri	4
2.2. Türkiyede genel ve tüm sektörde özelde yapım Sanayiinde Faal Nüfus Durumu	5
2.3. Makine Yapım Sanayiinde Sık Rasılanan Zararlı Etkenler	11
2.1.1. Fiziksel Etkenler	11
2.1.2. Kimyasal Etkenler	26
2.1.3. Ergonomik Etkenler	33
3. ARAŞTIRMA	37
3.1. Materyal ve Yöntem	37
3.1.1. İşyerinin Seçim Nedenleri	37
3.1.2. İşyerinin Tanıtılması	38
3.1.3. Araştırmada yapılan ölçüm ve Analizler	45
3.2. Bulgular ve Tartışma	51
3.2.1. Ölçüm ve Analiz Bulgularının Bölgelere göre Dağılımı	51
3.2.2. Zararlı Etkenlerin İşyerlerine Göre Dağılımı	67
3.3. Sonuç ve Öneriler	82
4. ÖZET	92
5. TEŞEKKÜR	94
6. KAYNAKLAR	95
7. EKLER	97

1. Giriş ve Amaç

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sanayileşmenin sağlık sakıncaları yarattığı bilinen bir gerçek. Bu sakıncalar, genellikle, sanayide kullanılan maddeler, üretim süreci ve üretim sürecine bağlı olarak ana maddeler ve bazen de son ürünler biçiminde oluyor.

Sanayileşmenin doğurduğu sorunlar yanında, yukarıda bahsedilen sakıncaları kontrol altına alabilmek için değişik yöntemler de gelişıyor.

Bu kontrol yöntemleri, sanayi devriminde önce çalışanların yaşına ve cinsine göre düzenlendi. Daha sonraları çalışma süresini sınırlandırmak bir yöntem olarak geliştirildi. Sanayi devriminden sonra, kimya, fizik ve tıp bilim dallarının hızla gelişimi görüldü. Bu da çalışma ortamındaki etkenlerin ayrıntılı olarak ve bilimsel verilere dayanarak sınıflandırılmalarına, saptanmalarına, ve değerlendirilmelerine neden oldu. Çalışma ortamının değerlendirilmesindeki bu gelişim içinde, iş ve sağlık ilişkisi gelişiminin başlıca iki yönde olduğu gözleniyor.

Bunlardan birincisi, işçinin, çalışan kişinin, fizyolojik, mental ve psikolojik değerlendirilmesine yönelik olarak karşımıza çıkıyor. Bugün artık bu konuyu tıp ve psikoloji bilimlerinin iş hekimliği ve iş psikolojisi dallarının ele aldığı görülüyor.

Öte yandan, işçinin çalışacağı ortamın ve işi sırasında maruz kaldığı etkenlerin değerlendirilmesi de aynı ölçüde iş ve sağlık ilişkisinin belirlenmesinde ikinci yön oluyor. Burada bahsedilen çalışma ortamındaki etkenlerden, kimyasal fiziksel ve işin örgütlenmesine ilişkin etkenler anlaşılıyor. Bu etkenler içinde kimya ve fizik ile ilgili olanları, bugün iş hijyeni bilim disiplini tarafından ele alınması gerektiği savunuluyor.

Değişik ülkelerin iş sağlığı alanındaki gelişmeleri gözden geçirildiğinde, iş hijyeni bilim dalının, görece olarak daha yeni bir uygulama biçiminde ortaya çıktığı görülüyor. İş hekimliğinin ortaya çıkışının çok eski tarihlere dek dayanmasına karşılık, iş hijyeninin çalışma alanı çok daha yeni oluyor.

Ayrıca bu alanda çalışanların yetişmelerini sağlıyacak eğitim kuruluşlarının sayısının da oldukça sınırlı olduğu bir gerçek. Buna paralel olarak gelişmekte olan ÷lkelerde gözlenen bir olgu da sistemli bir biçimde yürütölen iş hijyeni uygulamalarının sayısının, iş hekimliği çalışmalarına oranla yetersiz olduğu.

÷lkemizde ise, yeterli ya da yetersiz, iş hekimliği adı altındaki uygulamalara başlandığı görölmöyor. Bu tür çalışmaların bugün de yürütöldüğünü söylemek olanaklı. Ancak, iş hijyeni konusunda günümüz standartlarına uygun yeterli bir çalışmadan söz etmenin olanağı yok. Başka bir deyişle, iş hijyeni alanında ÷lkemizde bir boşluk olduğu gerçek. Bu nedenle, iş hekimliği, iş hijyeni, iş psikolojisi, ergonomi gibi çeşitli bilim disiplinlerini bütünleştirilmiş bir biçimde kapsayan iş sağlığı uygulamalarının, ÷lkemizde yeterli düzeyde olduğunu söylemek pek doğru olmasa gerek.

Bu durumda, yeterli bir iş sağlığı çalışmasının önemli ve zorunlu bir ögesi sayılan iş hijyeni uygulamalarına özgü, örnek ya da pilot çalışmaların yapılma zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu düşüncelerin ışığında yapılan çalışmanın amacını şöyle açıklamak olanaklı.

Bu çalışma, iş hijyeni uygulamalarındaki iki önemli sorundan kaynaklanıyor. Birincisi, belli bir işyerinde iş hijyeni uygulamalarının nasıl ele alınacağı ve gerçekleştirileceği hakkında sistemli bir klavuz (yol gösterici) yöntemin olmaması ; ikincisi ise, çeşitli disiplinlerin bütünleştirilmiş bir biçimde ortak çalıştıkları iş sağlığı uygulamaları içinde iş hijyeni çalışmalarının iş hekimliği ile bütünleştirilmesi konusunda yine sistemli ve uygulamaya dönük bir yöntemin geliştirilmemesi oluyor.

Çalışmada yukarıdaki sorunlar göz önüne alınarak şu amaçlar saptandı .

1. Sistemli bir yaklaşımla makine yapımı işyerinde İş Hijyeni koşulları nasıl saptanır? Bu sorunun çözümlü için örnek vermek.

a. Bu arada, özel alatlarla çalışma ortamındaki fiziksel ve kimyasal etkenleri ölçümler ile belirlemek ;

- b. İşyerinde saptanan fiziksel, kimyasal etken ölçüm ve analiz bulgularını , standart kabul edilen değerlerle karşılaştırmak ;
2. İşyerinde hijyen yöntemleri ile saptanan, sağlık açısından olumsuz sayılan üretim koşullarının düzeltilmesini amaçlayan öneriler getirmek ;
3. İşyerinde hijyen yöntemleri ile saptanan sağlık için tehlikeli olabilecek koşulların tıbbi muayeneler ve epidemiyolojik araştırmalarla vurgulanmasına yardımcı veriler sağlamak.

2.Genel

Bilgiler

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Hijyeni Tanımı, Kapsamı ve İlkeleri :

İş Hijyeni, çalışanların ya da çevredeki kişilerin hastalanmalarına kötü sağlık durumunda olmalarına, ya da belli bir rahatsızlıklarına neden olan kimyasal, fiziksel, biyolojik ve ergonomik etkenler gibi çevre etkenlerini ortaya çıkarma, değerlendirme ve kontrol altına alabilme bilimi ya da sanatı olarak tanımlanıyor. (1)

Bu kapsam içinde iş hijyeni, iş sağlığı bilim dalının temel öğelerinden biri oluyor. İş Sağlığı bilim dalı ise, iş hekimliği, iş hijyeni, iş psikolojisi, ergonomi, iş güvenliği gibi çeşitli disiplinleri eş güdüm ve iş birliği içinde bütünleştirildiği bir çok-yönlü (multi-disipliner) bilim dalı olarak biliniyor. Bunun bir alt dalı olabilecek olan iş hijyeni bilim dalının kendisi de kimya, fizik, biyoloji, ve mühendislik gibi temel bilim dallarından oluşan bir çok-yönlü (multi-disipliner) bilim dalı oluyor. İş sağlığı da genel toplum sağlığının bir parçası olarak düşünüldüğünde, epidemiyolojik yöntem-teknikler, istatistiksel analizler, toplum bilim uygulamaları ve benzer çalışmalarda iş hijyeni uygulamalarının vazgeçilmez bir parçası olarak karşımıza çıkıyor.

Bu kavram ışığında bir iş hijyenistinın görevlerini şöyle sıralamak olanaklı :

1. Çalışanların ya da çevredeki kişilerin sağlığını tehliyeke sokan zararlı çalışma ortamının tanınması amacıyla işyerlerinde incelemeler yapmak.
2. Çalışma ortamındaki zararlı fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik etkenleri ölçmek ya da analizleri için örneklemek.

3. Zararlı etkenlere ilişkin ölçüm ve analiz bulgularını sağlık riski açısından değerlendirmek.
4. İş yeri çevre koşulları ile dış çevre koşullarını bir bütün halinde ele alarak iş hijyeni açısından sağlıklı bir çalışma ortamı ve sağlıklı bir çevre sağlayabilmek için kontrol önerilerinde bulunmak ; ve iş sağlığı sorunlarına çözüm getirebilmek amacıyla yeni sistemler ve üretim süreçleri geliştirmek.
5. İş hijyeni ilkelerine uygun, yeni tasarımlar, aygıtlar ve yöntemler geliştirmek.
6. İş Sağlığı ekibi ile birlikte hazırlanacak programlara iş hijyeni açısından katılmak ve bunların uygulanmasını sağlamak.
7. İş hijyeni çalışmalarını ile iş güvenliği, iş hekimliği, iş psikolojisi, ergonomi gibi diğer iş sağlığı çalışmalarının eş-güdüm ve işbirliğini sağlamak. İş sağlığı ekibi içinde, kendi çalışma alanına giren görevleri bir ekip çalışması anlayışı içinde yürütmek.
8. İş hijyeni açısından sağlıklı bir çalışma ortamı ve sağlıklı bir çevre oluşturma yönünde kural, ve standartlar geliştirmek.
9. İş sağlığına ilişkin mevzuatta yer almış iş hijyeni kapsamına giren standart ve diğer yaptırımların yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmek.

İş hijyenine ilişkin bu tür çalışmaları ülkemiz koşullarına uygulamaya çalıştığımızda, sağlık riski açısından nitelik ve nicelik olarak oldukça önemli bir yer tutan yapım sanayiindeki risk altındaki toplum grubunu (faal nüfusu) bilmekte yarar var.

2.2. Türkiye'de Genelde Tüm Sektörlerde Özelde Yapım Sanayiinde Faal Nüfus Durumu:

Bir hizmetin, özellikle sağlık hizmetinin önemini, kapsamına giren risk altındaki toplum grubunun çokluğu ile ölçmek olanaklı. Bu nedenle, Türkiye'de işçi sağlığı ve iş güvenliği hizmetlerinin durumunu anlayabilmek için, önce hizmet kapsamına giren risk altındaki faal grubu bilmek gerekiyor.

Bunu yapmadan önce yukarıda değinilen faal nüfus grubu sözcüğünü açıklamakta yarar var. Herhangi bir topluma 15-64 yaş grubu (ev kadını, öğrenci, çalışamaz durumda olanlar ve emekliler hariç) faal nüfus grubu (diğer bir deyişle işgücü) olarak tanımlanıyor. (2)

Türkiye'de faal nüfus grubunun, toplam nüfusa oranı 1975 verilerine göre % 40.6 Bu grubun ekonomik sektörlere göre dağılımını bilmek, işçi sağlığı ve iş güvenliği hizmetleri açısından önemli.

D.İ.E. yayınlarına göre, Türkiye'de faal nüfusun değişik ekonomik sektörlerine dağılımı şöyle : (1975) (3)

Tablo : 1 - Faal Nüfusun Ekonomik Sektörlere Göre Dağılımı

Sektör Adı	Nüfus ^x	Toplama göre %'si
Tarım	10 483 000	64.1
Maden ve taş ocakları	108 500	.6
Yapım (inşaat)	1 243 500	7.6
Elektrik, gaz, su	16 400	.1
İnşaat	447 300	2.7
Ticaret (lokanta, otel dahil) . .	818 600	5.0
Ulaşım, haberleşme, depolama . . .	512 300	3.1
Mali kurumlar, sigorta	176 500	1.1
Hizmet (kamu ve kişisel)	1 866 000	11.4
İyi tanımlanmayan	677 400	4.1
T O P L A M	16 349 500	100.0

^x Sektör nüfusu sayıları en yakın 100'e göre yuvarlanarak verildi.

Bu sektör gruplamaları içinde, işçi sağlığı ve işgüvenliğini en çok ilgilendireni sanayi kesiminde çalışanlar oluyor.

TABLO : 2 Türkiye'de Sanayide Çalışanların Ekonomik Sektörlere
Göre Dağılımı (1975)

KOD NO	SANAYİ KOLU	NÜFUS	Toplam Sanayi Nüfusuna Göre (%'si)
20-39	Yapım (imalat)	1 243 500	53.4
11-14	Maden ve taş ocakları	108 500	4.6
40	İnşaat	447 300	119.2
51-52	Elektrik, havagazı, su	16 400	.7
71-73	Ulaşım, haberleşme, de- polama.	512 500	22.0
	T O P L A M	2 328 200	100.0

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, yapım iş kolunun sanayi içindeki önemini anlamak olanaklı. Bu nedenle yapım işkolu üzerinde biraz daha ayrıntıya inmekte yarar var.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli olan diğer bir kriter de çalışan (faal) nüfusun işyeri büyüklüklerine göre dağılımı oluyor.

TABLO : 3 - Yapım Sanayide , Çalışanların İşyeri Büyüklüklerine Göre
Dağılımı (1974)

İşyeri Büyüklüğü	İşyeri		Çalışanların	
	Sayı	%'si	Sayı	%'si
10'dan az kişi çalışan işyerle- ri	357 500	98.3	577 400	46.4
10 ve daha fazla kişi çalışan işyerleri	6 000	1.7	666 100	53.6

İstatistik yıllığında, yapım sanayiindeki 10'dan az kişi çalıştıran işyer-
leri sayısına rastlanmadı. Bu nedenle, bu tür işyerlerinin sayılarının he-
saplanmasında aşağıda açıklanan yol izlendi.

(Kendi hesabına çalışan 317.500 kişi + 40.00 işveren, 357.500 kişi).
790,000 ücretliden 666,100'ü 10 ve daha fazla kişi çalıştıran işyerlerinde bulunduğu biliniyor. Geri kalan 123 900 kişi ise 10'dan az kişi çalıştıran işyerlerinde ücretli olarak bulunuyor. Ayrıca bu işyerlerinde 92.000 ücretsiz aile işçisi bulunduğu da istatistik kayıtlarında belirtiliyor. Bunlara ek olarak 40.000 işveren, 317.500 kendi hesabına çalışanlar ve 4.000 statüleri belli olmayanlar da bu grupta yer alıyor.
(sonuç : 123 900+92 000+40 000+317 500 + 4 000 = 577 400).

Yukarıdaki açıklamaları yaparken, yapım sanayinde çalışanların, çalışma durumlarına (statülerine) değinildi. Konumuz açısından da bunların yapım sanayi içindeki dağılımlarını bilmekte yarar var.

TABLO : 4 - Yapım Sanayinde Çalışanların Çalışma Durumlarına (statülerine) Göre Dağılımları (1976)

Çalışma Durumları	Sayıları	Bütün içindeki %'si
Ücretliler	790 000	63.5
Kendi hesabına çalışanlar	317 500	25.5
İşverenler	40 000	3.2.
Ücretsiz Aile İşçisi	92 000	7.4
Bilinmeyen	4 000	.3
T O P L A M	1 243 500	100.0

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi, yapım sanayinde çalışanların büyük çoğunluğunu ücretliler oluşturuyor. Ücretliler ile ilgili diğer verileri S.S.K. Yıllık istatistiklerinden de bulmak mümkün.

Hizmet kapsamına giren risk altındaki faal nüfusun sağlıklı bir şekilde saptanabilmesi için, nüfus ile ilgili verilerin ayrı kaynaklarla sınınamasında yarar var. Bu iki ayrı verilerin karşılaştırılması bizi, risk altındaki toplumla ilgili yeni bulgulara götürebiliyor. Örneğin, sigortasız kaçak işçi sayısı gibi.

İşçi sağlığı ve iş güvenliği hizmet kapsamını salt faal nüfusa göre düşünmek yeterli olmuyor. Değişik işkollarındaki faal nüfusun dağıldığı işyerleri sayısını da bilmek gerekiyor. Bu işyerlerinin sayısının bulunmasında yine aynı kaynaklar kullanıldı. Yani DİE ve SSK verileri :

TABLO : 5- DİE ve SSK Verilerine Göre Yapım Sanayindeki İşyeri ve İşçi Sayıları

İş Kolu Kod No	İş Grubu	İşyeri Sayısı		İşçi Sayısı	
		DİE	SSK	DİE	SSK
23	Dokuma	980	4566	148400	141800
20	Gıda Maddeleri	1288	8742	98000	134600
38	Taşıt Araçları	235	3900	50000	80600
36	Makine Yapımı	365	4781	37900	68000
22	Tütün	51	238	37000	36200
35	Metal Eşya	465	6650	34000	70000
-	Demir Çelik	228	563	36100	39100
33	Taş Toprak	319	3400	32800	58400
37	Elektrik Makine Yapımı	185	1036	23350	23600
31	Diğer Kimya Ürünleri	218	1163	21800	44300
34	Metal Ana Maddeleri (demir yok)	89	--	17900	--
25	Ağaç ürünleri	191	5177	15800	24500
-	Ana Kimya Sanayi	89	--	15250	--
27	Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri	89	418	11500	14300
21	İçki	75	374	11300	11000
30	Lastik Ürünleri	152	591	10700	12900
28	Basım, matbaa	247	2200	10600	19500
-	Diğer Plastik	107	--	9950	--
-	Cam ve camdan mamul	43	--	9500	--
24	Giyim eşyası	119	6300	7550	31100
-	Çanak, çömlek	28	--	6450	--
39	Diğer yapımlar	93	2336	3800	16800

İş Kolu Kod No	İş Grubu	İşyeri Sayısı		İşçi Sayısı	
		DİE	SSK	DİE	SSK
29	Deri	109	898	3709	7000
-	Ayakkabı ve türevleri	37	--	3300	--
32	Petrol ve Kömür	27	61	2750	4550
-	Petrol Rafineri	4	--	2150	--
26	Ağaç mobilya	7	2950	2000	11800
-	Mesleki Aletler	32	--	1400	--
	T O P L A M	5930	56649	664640	850050

Yukarıdaki karşılaştırmalı tablo incelendiğinde, işçi ve işyeri sayılarının iki veri arasındaki ilişkisini şöyle değerlendirmek olanaklı :

1. SSK 1975 yılında belirtilen, yapım sanayindeki sigortalı işçi sayısı 850050. Bu toplamın, DİE anket sonuçlarının 790.000 ücretli statüsündekilere göreli olarak yakın olduğunu söylemek olanaklı.
2. SSK 1975 yılında yapım sanayinde işyeri sayısı 56.600. Bu sayının da, DİE anket sonuçlarının 6000, On'dan fazla kişi çalıştıran işyerleri, ile 40 000 işveren tutarı olan 46 000'e göreli olarak yakın olduğunu söylemek de olanaklı.
3. Kendi hesabına çalışanlar, BAĞ-KUR'a kayıtlı oldukları için SSK'da yer almazlar. Bu nedenle kendi bulgumuz olan 317.500 küçük işyerinin SSK'da belirtilen 56 600 işyerinden fazla gözükmesi kendiliğinden açıklanıyor.
4. DİE işyerleri sayısı 5 950. Bu sayı On ve daha fazla işçi çalıştıran işyerini içeriyor. 664 640 çalışanlar sayısı da bu büyük işyerlerindeki çalışanları kapsıyor.
5. SSK işyerleri sayısı 56.649. Bu sayı küçük işyerlerini de kapsıyor. Bunun DİE ile ilişkisini şöyle kurmak olanaklı. 6 000 büyük işyeri + 40 000 işveren = işyeri sayısı olarak kabul edildiğinde bulunan 46 000 işyerinin SSK verilerine yaklaştığını kabul edebiliriz.

6. SSK'da çalışanların tümü 850 050. Bu sayı DİE verdiği 1 243 500'den az. Bunun nedenini şöyle açıklamak mümkün. 665 000 büyük işyerlerinde çalışan - 40 000 işveren + 90 000 Aile işçisi - 320 000 kendi hesabına çalışan = Toplam 1 115 000 kişi. Geriye kalan 125 000 kişi küçük işyerlerinde çalışıyor. Oysa SSK'ya kayıtlı küçük işyerlerinde çalışanların sayısı 850 050 = 664640 + 185 410 oluyor. Bu nedenle yapım sanayiinde ki kaçak işçinin çok fazla olduğunu söylemek iddialı oluyor. Kaçak işçi sorununun, inşaat, maden ve taşocakları için öncelik taşıdığını söylemek olanaklı.

Bu çalışmadan şu sonuçları çıkarmak olanaklı : imalat sanayiinde işyeri sayısı 56 600. Bu işyerleri içinde On ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinin sayısı 5 930, bunlar arasından 50 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinin sayısı ise 1990⁽⁵⁾. İmalat sanayiinde toplam çalışanların sayısı ise SSK kayıtlarına göre 850 050.

Bu çalışmada çeşitli zararlı etkenleri içeren makine yapım sanayiine örnek olarak bir fabrika seçilmiştir. Çalışmadaki işyerinin içinde bulunduğu makine yapım sanayiindeki işyeri sayısı yine SSK kayıtlarına göre 4 781, işçi sayısı ise 68 000. Bu işkolundaki risk altında olabileceği olasılığı olan faal nüfus sayısı oldukça çok. Bu durumda makine yapım sanayiinde hijyenik bir inceleme yapmanın bir anlamı daha ortaya çıkıyor.

2.3. Makine Yapım Sanayiinde Sık Rastlanan Zararlı Etkenler :

Makine yapım sanayiinde en çok rastlanan zararlı etkenleri, fiziksel, kimyasal ve diğer etkenler diye toplamak olanaklı . Buna göre ;

2.3.1. Fiziksel Etkenler :

a. ISISAL RAHATSIZLIK : İş yeri atmosferinin sıcaklığı, işyeri dışı çevre sıcaklığı ile birleştiği zaman, çalışma koşullarının çok ciddi sorunlar doğurduğu bilinen bir gerçek. Sıcaklığın yüksek olduğu ortamlarda vücut yarattığı ısıyı kazandırdığı kadar çabuk veremiyor, bunun sonucunda vücut ısısının arttığı görülüyor. Etkilenme uzun süre devam ediyorsa ,

doğurduğu sonuçlar anlamlı oluyor. Etkilenmenin daha az olduğu hallerde ısısal rahatsızlık, (rahatsız ortam ve istenmeyen çalışma koşulları ile dolaylı olarak) işe devamsızlık, sıkıntı üretim kaybı ve kaza olasılığı nedenleri arasında yer alıyor.

Canlılığın sürdürülmesi için gerekli fizyolojik koşulların vücutta bazı fiziksel ve kimyasal etmenlerin devamlı olarak belirli bir derecede değişmez kalmasına bağlı olduğu biliniyor. Bu nedenle vücutta ısı dengesinin kurulması fizyolojik bir gereksinimden kaynaklanıyor. Sağlıklı bir insanda vücut ısısı, 36.2-36.6 °C arasında sürekli bir ısı alış verişinin fizyolojik koşullar çerçevesi içinde oluşması ile sağlanıyor. Bu alış veriş aşağıdaki bilinen formülle açıklamak olanaklı.⁽⁶⁾

Depo Edilen ısı = Metabolizma ısısı + Radyasyon ısısı + Kondüksiyon ısısı + Konveksiyon ısısı + Buharlaştırma ile kaybedilen ısı.

Vücuttaki ısının belli sınırlar içinde tutulabilmesi için yukarıdaki eşitlikte değişkenlerin artış ve eksilişlerinin depo edilen ısıya sıfıra indirecek çoklukta olması gerekiyor. Bu eşitlikten de anlaşılacağı üzere, vücudun ısı dengesinin korunmasında çevre koşullarının önemli payı var.

Çevredeki fazla ısıya karşı ilk cevap, periferik damarların çapında genişleme, deride kanın toplanması, ve deri altı dokusunun geçirgenliğinin artışı şeklinde oluyor. Bütün bu tepkilerin amacı, konveksiyon ve radyasyon yolu ile vücutta biriken fazla ısının atılımını kolaylaştırmak oluyor. Biriken ısının atılımı için gereksinim duyulan diğer bir mekanizma da ter salgı bezinin uyarılması ile oluşan su buharlaşmasının neden olduğu ısı kaybı oluyor.⁽⁷⁾

Vücutun soğuk çevreye ilk cevabı ise, sıcak çevrenin tersi nitelikte oluyor. Periferik damarların çapında daralma, deriye giden kan miktarlarının ve dokunun ısı geçirgenliğinin azalması ilk aşamada görülen tepkiler oluyor. Bu tepkilerin amacı da konveksiyon ve radyasyon yolu ile ısı kaybının önlenmeye yöneliyor. Bu tepkileri ısı kaybı yeterli düzeyde önlenemediğinde, vücut eksilen ısının yerine geçmek üzere, titreşim mekanizması ile fazladan ısı üretiyor.⁽⁷⁾

Her iki tür ortamda da ısısız rahatlığın söz konusu olmadığı açık, soğuk ortamın oluşturacağı sağlık sakıncaları belli. Soğukluk çokluğunun artışına göre bu sakıncalar donarak yaşam kaybetmeye değin ulaşıyor. Rahatlık sınırını üzerindeki sıcak ortamın çalışanların vücutu üzerindeki belirtileri ise şöyle :

1. Psikolojik Tepkiler : Yüksek derecede ısıya uzun süre maruz kalma, halsizlik, moral bozukluğu, endişe ve dikkat toplama eksikliği gibi, rahat çalışma ortamını zedeleyen tepkiler doğuruyor. Bunların sonucu olarak iş kazalarının artması da doğal olarak ortaya çıkıyor.

2. Fizyopatolojik Tepkiler : Yüksek derecede ısıya sürekli maruziyet, ısı krampları, ısı titkinliği ve ısı çarpması gibi, vücut üzerinde fizyopatolojik değişiklikler oluşturabilen tepkilere yol açtığı biliniyor.

Çalışma ortamındaki ısı sorununun düzenini anlayabilmek için, vücutla ortam arasındaki ısı alış-veriş mekanizmasını etkileyen ısısız rahatlık etmenlerini incelemekte yarar var. Isısız rahatlık deyiminden genel olarak bir işyerindeki çalışanların büyük çoğunluğunun (% 85) ısı ve diğer iklim koşulları bakımından rahatlık içinde bulunmaları anlaşılıyor. Ancak, çalışanların ısısız rahatlık durumu değerlendirilirken, iklim etmenlerinin yanında, giyinme, aktivite, yaş, cins, ve kişisel duyarlılık gibi olguları da göz önünde bulundurmak gerekiyor.

Isısal rahatlık durumunu çevre etkenleri olarak belirleyen dört iklimsel etmeni şöyle sıralamak olanaklı :

1. Ortam Isısı : Basit, kuru bir termometrenin atmosfer içinde gösterdiği ısı olarak biliniyor. Ölçmenin kolaylığı yanında yanılığa düşme olasılığı yüksek oluyor. Hafif iş yapan işçiler için en uygun sıcaklık 18.5°C olarak kabul ediliyor. Bu değeri ağır işle uğraşan işçiler için daha da düşürmek olanaklı. Eğer işçi radyant ısıya da maruz kalıyorsa düşürme işlemi daha çok anlam kazanıyor.
2. Radyant Isı : Radyasyon yolu ile yayılan bu ısı, dışı mat siyaha boyanmış bakır bir kürenin merkezine yerleştirilmiş termometre ile ölçülüyor. Sistemin tümü glob termometre olarak biliniyor. Sağlıklı bir ölçüm için radyasyon yolu ile oluşan ısının konveksiyon yolu ile oluşana eşit oluncaya dek (yaklaşık 20 dak.) beklemek gerekiyor. Normal koşullarda çalışan bir işçi için beklenen değer 18.5°C olarak biliniyor.
3. Ortamın Nem Çokluğu : Ortamın nemi atmosferdeki su buharı olarak tanımlanıyor. Isısal rahatlık değerlendirmelerinde genellikle, buhar basıncının ve havadaki su buharının aynı sıcaklıktaki doymuş basınca ya da yoğunluğa oranı bağıl nemi oluşturuyor. Ortam ısısının yüksek olması durumlarında nemin olumsuz etkisi daha da artıyor. Higrometre yada psikrometre ile ölçülen bağıl nem için kabul edilen normal sınır % 50-60 olarak biliniyor.
4. Hava Akım Hızı : İşyerinde çalışanlara temiz hava sağlamak, ortamda bulunan zararlı maddeleri uzaklaştırmak ya da işçiye gerekli ısı çokluğunu ayarlamak için doğal ya da yapay havalandırmalar, ortamdaki hava hızını belirliyor. Isısal rahatlık açısından hava akımının hızı önemli görülüyor. Bunun için de en yaygın olarak gümüş kaplı kata termometreleri kullanılıyor. Diğer etkenlerin normal olduğu koşullarda en uygun hız 10 mt/dak. olarak saptandığı biliniyor. Hava akım hızının 32 mt/dak.dan fazlası zararlı 7 mt/dak. dan azı sıkıntı verici olarak kabul ediliyor. (8)

Isısal rahatsızlık, değerlendirmeye çalışıldığında bu dört etmeni ayrı ayrı incelemenin çalışan üzerindeki ortak etkileri açısından bir bilgi vermediğini görmek olanaklı. Etmenlerin ortak etkilerinin bulunması için bazı göstergelerin geliştirildiği biliniyor. Kata etmeni göstergesi, yağ-glob termometre (WBGT) göstergesi, etkin ya da dizeltilmiş etkin sıcaklık (ET-CET) göstergesi, fizyolojik etki (EF) göstergesi, dört saatlik terleme hızı (P4SR) göstergesi, ısı stresi (HSI) göstergesi, Isısal şok (TSI) göstergesi gibi göstergeleri saymak olanaklı.⁽⁸⁾ Çalışmamız sırasında Etkin-yada dizeltilmiş Etkin sıcaklık (ET-CET) göstergesi kullanıldı.

b. GÜRÜLTÜ : Gürültü ile ilgili değerlendirmeleri aktarmak için, ses ve gürültü ile ilgili bazı tanımlamalara değinmekte yarar var. İlgili tanımlamaları şöyle sıralamak olanaklı :

Ses : Gaz, sıvı ve katı cisimlerde moleküller titreşim ilkesine dayanan mekanik bir zorlama olarak tanımlanıyor.⁽⁹⁾

Ses Şiddeti : Sesin hava yolu ile yayılması sırasında, havadaki gaz moleküllerinin titreşimi ile atmosfer basıncında oluşan değişiklikler diye biliniyor.⁽⁹⁾ Normal atmosfer basıncının milyonda biri olan mikrobar yada din/cm^2 birimleri ses şiddeti için kullanılıyor.

Desibel (dB) : Sesin şiddetini belirtmek için kullanılan diğer birimlerden biri oluyor. Desibel (dB) biriminin kullanılmasında, sağlıklı ve genç bir insan kulağının çok sakin koşullar altında duyabileceği en zayıf ses şiddeti olan .0002 mikrobarın, (0 dB) temel alındığı görülüyor. (Referans Duyuma Eşiği).⁽¹⁰⁾

Ses Frekansı : Sesin atmosferik basınçta, önce bir yükselme, sonra bir alçalma yapması ile oluşan bir tam devirin saniye içindeki çokluğuna deniyor. Saniyede, devirim sayısı (c/s) ya da Hertz (Hz) frekans birimi olarak kullanılıyor.⁽⁹⁾ Sağlıklı bir insan kulağı frekansı, 20 ila 16 000 Hz'lik sesleri duyabiliyor. Bunun üzerindeki sesler duyulamayan ultrasonik sesleri oluşturuyor.⁽¹⁰⁾

Gürültü : Müsikal özelliği hoş gitmeyen ya da istenmeyen ses olarak tanımlanıyor.

Endüstriyel Gürültü : Çalışanların, günlük çalışma süresince çalışma ortamında maruz kaldığı gürültüler olarak biliniyor. Bu tür gürültülerin oluşturduğu işitme kayıpları genellikle kronik olup, etkilenen kişilerde işitme kayıpları aylar hatta yıllar sonra oluşabiliyor.

Bu genel tanımlar ışığında gürültünün insan üzerindeki etkilerini incelemekte yarar var. Bu konuya kısaca değinilmesi düşünüldü. Konu üzerinde ayrıntılı bilgi bir başka tez çalışmasında da yer alıyor. (10) Buna göre yüksek şiddette kısa süreli maruziyetin kulak zarına ve iç kulağa, sürekli maruziyetin de kişisel duyarlılık, yaş, cins, sesin şiddeti, frekansı ve maruziyet süresine göre geçici ya da sürekli işitme kaybı oluşturduğu biliniyor. Bunun yanında fizyolojik etkileri ile birlikte gürültünün, verimin azalması, dikkatin dağılması, haberleşme güçlüğü, yorgunluk gibi sakıncalar doğurduğu biliniyor. Bu nedenlerle gürültünün iş kazaları olasılığını artırdığı da kabul ediliyor.

Gürültü maruziyetinin değerlendirilmesinin ilk adımı, işyerindeki gürültü düzeyinin ses ölçüm aletleri ile saptanmasıyla başlıyor. Bu tür değerlendirmeleri etkileyen etkenleri şöyle sıralamak olanaklı. (1) Toplam gürültü düzeyi (2) Sesin bileşimi ya da spektrumu, (3) Günlük maruziyetin süresi ve zaman içindeki dağılımı, (4) Gürültünün sürekli, kesikli ya da anlık oluşu.

Endüstriyel gürültü, genellikle düşük frekanslı pes seslerle, yüksek frekanslı tiz sesler arasında değişen bir ses karışımından oluşuyor. İnsan kulağı bu seslere, gürültünün bileşim biçimine ve toplam düzeyine bağlı olarak değişik şekillerde tepki gösteriyor.

Gürültü maruziyetinin analizinde göz önüne alınması gereken diğer bir etken de gürültünün anlık (düşen bir çekiç gibi), kesikli (zaman zaman çalışan motorlar gibi) ya da sürekli (vantilatör, türbün, sürekli çalışan motorlar gibi) olması oluyor. Gürültü hakkında geçerli bir hükme varabilmek için bunlarda yeterli olmuyor. Bunların yanında normal bir çalışma günündeki maruziyeti ve normal iş yaşamındaki toplam maruziyeti de bilmek gerekiyor.

Çalışanların gürültü maruziyet kalıbını ortaya çıkarmak için genellikle gürültü dozimetreleri kullanılıyor. Belli bir andaki gürültü maruziyetinin bulunmasında zaman süreci göz önüne alınarak ses düzeyi ölçerleri kullanılabilir. Çalışanın çalışma tarihi bilindiğine göre, günlük ses testleri yapılarak kişiye özgü bir maruziyet kalıbı düzenlemek olanaklı. Bunların yanında işçinin işe başlamadan önce odyometre ile yapılan işitme testinin başka bir yerde, başka bir nedenle oluşmuş işitme kaybının saptanmasında da yardımcı olduğu biliniyor.

İşçi işe başladıktan sonra yapılan periyodik odyometrik testler de ilerleyen işitme kaybının saptanmasında yararlı oluyor.

İş hijyenistleri, işyerlerinde gürültü maruziyetinin ölçülmesinde ya ses düzeyinin ölçümünü ya da odyometrik testlerle işitme kaybının ölçümünü kullanırlar. Her iki ölçüm sırasında aşağıdaki ses ile ilgili öğeleri araştırmak gerekir. Bunlar :

1. Toplam ses düzeyi (ses basıncı, insan duyu organına en yakın ağırlıklı değer eğrisi yöntemine göre dB_A olarak ölçülür.
2. Ses basıncının frekansa göre dağılımı ,
3. Ses Basıncının zamana göre dağılımı ,

Gürültü maruziyetinin sağlıklı değerlendirilmesi, yerinde yapılacak duyarlı ve doğru ölçümlere bağlı. Alet ne denli duyarlı olursa olsun dikkatli ve bilinçli kullanmak, çevrenin etkilerini göz önünde tutmak gerekiyor. Bu doğrultuda gürültü ölçümü üç aşamadan oluşuyor. (12)

1. Sorunun hızla çözülebilmesi için çalışmanın yapılacağı yerin saptanması ; genellikle taşınabilir basit ses düzeyini ölçebilen bir aletle yapılıyor.
2. Gürültünün potansiyel etkilerinin değerlendirilmesi ve frekanslarının saptanması ; Bu iş için gürültü düzeyi ölçme aracı ile frekans analizi yapabilen ses analizörü gerekiyor ,
3. Daha çok araştırma ya somut kontrol önerilerinin amaçlandığı duyarlı ses analizleri; bunun içinde özel bir teyp ile seslerin analiz laboratuvarına taşınması.

Yapılan gürültü ölçümleri sonunda elde edilen verilerle, gürültü için kabul edilen standartları karşılaştırarak bir değerlendirme yapmak olanaklı : Buna göre 1977 yılında fiziksel etmenler için TLV değerlerini kapsayan komite sekiz saatlik çalışma süresi için çalışanların büyük çoğunluğuna zarar vermeyen ortalama değeri 85 dB_A olarak kabul etti.⁽¹³⁾ Yine aynı komitece diğer maruziyet süreleri için kabul edilen değerler şöyle :

TABLO : 6- Kesikli Gürültüler için TLV Değerleri

Limit	Eşik Değer (TLV)
Günlük Maruziyet Süresi (Saat)	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ dB(A)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Saptanan bu değerler s¼rekli ve aralıklı tipteki g¼r¼lt¼ler i¼in ge¼erli oluyor. Anlık g¼r¼lt¼lerde ise, zamandan ¼ok g¼r¼lt¼l¼ an sayısı ¼nem kazanıyor. Aynı komitece anlık g¼r¼lt¼ler i¼in kabul edilen standart değerler ise Öyle :

TABLO : 7- Anlık G¼r¼lt¼ler i¼in TLV Değerleri

Limit	E Ő i k	Değ e r (TLV)
Ses D¼zeyi (dB _A)		Anlık G¼r¼lt¼ Sayısı
140		100
130		1 000
120		10 000

Uluslararası kabul edilen bu değerlerin yanında ¼lkemizdeki İ Ő Şi Sağlığı ve İ Ő G¼venlięi T¼z¼ę¼nde g¼r¼lt¼ ile ilgili kabul edilen değer Öyle belirtiliyor.⁽¹⁴⁾

MADDE 22 : Ağır ve tehlikeli i Ő lerin yapılmadığı yerlerde, g¼r¼lt¼ derecesi 80 desibeli ge¼meyecektir. Daha ¼ok g¼r¼lt¼l¼ ¼alı Ő mayı gerektiren i Ő lerin yapıldığı yerlerde, g¼r¼lt¼ derecesi en ¼ok 95 desibel olabilir. Ancak bu durumda i Ő ¼ilere, ba Ő lık kulaklık ve kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereğler verilecektir.

Bu değerlendirmeler i Ő içinde g¼r¼lt¼ maruziyeti, TLV değerlerini a Ő ıyor ise i Ő itme kaybını ¼nliyebilmek i¼in ivedi ¼nlemler alma zorunluluğu ortaya ¼ıkar. Bu durumda alınması gereken ¼nlemleri (1) Y¼netsel (2) Teknik, (3) Ki Ő i-sel korunma araçları (4) Tıbbi denetim gibi gruplara ayırmak olanaklı.⁽¹⁵⁾

1. Y¼netsel ¼nlemler olarak, i Ő rotasyonu, ¼alı Ő ma saatlerinin azaltılması ya da g¼r¼lt¼ kaynağının en az kullanılan bir yere ta Ő ınması gibi y¼netime halledebileceği ¼nlemleri saymak olanaklı,

- (2). Teknik önlemleri olarak ; üretim sürecinde daha az gürültülü yöntemlerin kullanılması, gürültü kaynağında yapılacak yağlama, yenileme gibi gürültünün kaynaқта azaltılması soğutucu ve ses boğucu maddelerle donatma gibi sesin iletimini engelleyen yöntemler, gürültü kaynağını kapama (tecrit etme) ve izole etme gibi yöntemleri kullanmak mümkün.
- (3). Kişisel Korunma Araçları : Gürültüyü azaltmanın olanağı olmadığı zamanlarda en son başvurulacak önlem olarak düşünülmesi gereken korunma önlemi oluyor. Bunlar, pamuk ve benzeri maddelerden yapılan kulak tıkaçları, kişinin kulağı için kalıplandırılarak yapılan ve dış kulak yoluna sokulabilen kulak tıkaçları, kulakları dıştan kapayacak şekilde iki kulaklıktan oluşan kulak manşonları ve kafatasından yansıyan sesleri de önlemeyi amaçlayan barretler. Ses şiddetinin yüksek olduğu yerlerde kulak manşonları ile barretlerin birlikte kullanıldığına görülüyor. Kişisel koruyucular içinde en etkili olanı yüzün ve kafanın tamamını örten başlıklar biliniyor.. Çünkü bunlar sesin hem hava hem de kemik yolu ile yayılmasını engelliyor, fakat ~~taahhütleri~~ rahat olmadığından kullanışlı sayılmıyor.
- (4). Tıbbi Denetim : İşe girişten önce ve işe girişten sonra periyodik olarak yapılan odiyometrik işitme kaybı ölçme testleri ; işçinin işe yerleştirilmesinde, rotasyon uygulamalarında nesnel veri oluşturuyor. Bunların yanında işitme kaybının erken tanısı olabilecek sağırliğin önlenmesinde de yararlı oluyor.

c. AYDINLANMA :

İşyeri çevresindeki fiziksel etkenler içinde, işçinin daha çabuk , daha doğru, daha rahat ve daha güvenli görmesini sağlayan ışık ve aydınlatmanın önemli bir yer tuttuğu görülüyor. Kişinin davranış biçimi ve çalışma gücünün, görebilme olgusu ile doğru orantılı olduğu yapılan araştırmalar sonucu biliniyor. Bu nedenle aydınlatmanın görmeyi hızlandırma ve mükemmelleştirmenin yanında insan üzerindeki fizyolojik ve özellikle psikolojik etkilerini de göz önüne almakta yarar var.

Aydınlanmanın çalışan üzerindeki etkisine geçmeden önce aydınlanma mühendisliğinde çok kullanılan birimleri bilmekte yarar var. Bunlar : (16)

LÜMEN : Tekdüze noktasal bir mum (uluslararası mum) kaynağından yayılıp, birim küre açısından geçen toplam ışık akısı olarak tanımlanıyor. Işık kaynağından çıkan toplam ışık çokluğunu belirtmek için kullanılıyor.

LÜKS : Uzunluk biriminin 1 mt olarak kabul edildiği aydınlanma birimi oluyor. Bir metrekareye düşen ışık akısı bir lümen ise, aydınlanma birimine bir LÜKS deniyor.

FOOT CANDLE : Uzunluk biriminin bir ayak olarak kabul edildiği aydınlanma birimi oluyor. Foot candle ise, bir foot kareye düşen ışık akısının bir lümen olduğu aydınlanma birimi olarak tanımlanıyor.

Lüks ve foot candle arasında aşağıdaki gibi bir bağıntı var.

$$1 \text{ foot candle} : 10.7 \text{ Lüks}$$

Eşyaların tümü gözümüze aynı oranda görülmediği bir gerçek. Görünebilirliği ve tanınmayı belirleyen bir çok karmaşık etken bulunuyor. Bunlar arasında görme büyüklüğü, kontrast, zaman, parlaklık temel etkenler oluyor.

Yeterli ışık sağlanması görme sorununun bir yönünü oluşturuyor. Görme olayının diğer bir yanı da gözün, tüm vücudun bir parçası olmasından dolayı, organizmadaki tüm diğer olaylarla ilişkili olması. Örneğin, gözün kendisi vücut yorgunluğundan etkilendiği gibi, vücut yorgunluğunu etkilediği biliniyor. Bu da giderek aydınlanma sorununun yalnızca görme bozukluğu değil, vücut direncinin azalmasından, iş kazalarının artışına dek çeşitli alanlarda etkili olduğunu gösteriyor. Yapılan araştırmalarla aydınlanma ile kazaların arasındaki ilişki açık olarak saptandı. Öyleki, iyi aydınlanmış işyerlerinde çalışan işçiler kötü aydınlanmış işyerlerindeki işçilere göre daha hızlı görebildikleri, daha az yoruldukları ve daha az kaza yaptıkları nesnel verilerle saptanabildi.

Aydınlanmanın diğer bir yararı da, üretimin artışı ve hatalı ürün çokluğunun azalmasında görülmüyor. Bu durum özellikle tekstil sanayinde önem kazanıyor.

Aydınlanmayı niteliklerine göre ayırmak olanaklı. İlk ayırım, aydınlanmanın doğal ya da yapay olmasına bağlı. Doğal aydınlanma, gün ışığından mümkün olduğu denli yararlanma ile sağlanıyor. Bunun yeterli düzeyde gerçekleşmesi çoğunlukla mümkün olmuyor. Bu kez yapay aydınlanma söz konusu oluyor. Yapay aydınlanmayı da kendi içinde beş ayrı gruba ayırmak olanaklı. Bunlar : (17)

1. GENEL AYDINLANMA : Çalışma yerinin konumu göz önüne alınmadan ve tüm alanda aydınlanmanın eşit düzeyde sağlanmasını amaçlayan aydınlanma olarak biliniyor. Aydınlanacak yerin duvar ve tavanlarının açık renge boyandığı bu tür aydınlanmada, florosan ,flaman ya da cıva buharlı ampuller kullanılması uygun görülüyor.
2. GENEL AYDINLANMA İLE BİRLİKTE ÇALIŞMA YERİNİN AYDINLANMASI : Genel aydınlanmanın çalışma yerini yeteri düzeyde aydınlatamamasında uygulanıyor. Genel aydınlanmanın yanında çalışma yerine bir iş lambası konularak aydınlanma sorununu çözümüne çalışılıyor.
3. ÇALIŞMA YERİNİ AYDINLATAN GENEL AYDINLANMA : Burada birinci plandaki amaç çalışma yerini aydınlatmak oluyor. Diğerlerinden ayrıcalığı, çalışma yerindeki makine, mobilya, tezgâh ve benzerlerinin ışık kaynağına göre yerleştirilmesi ya da tersine ışık kaynağının eşyalara göre yerleştirilmesi oluyor. İşyeri yerleşim şeklinin aydınlanmanın planlanma aşamasında ele alınması gerekiyor.
4. GÜN IŞIĞI İLE BİRLİKTE KULLANILAN YAPAY AYDINLANMA : Genellikle bürolarda gün ışığının yeterli olmadığı zamanlarda kullanılıyor. Burada dikkat edilmesi gereken konu doğal aydınlatmanın genel aydınlanma içindeki payının arttırılması oluyor.
5. ÖZEL AYDINLANMA : İşlerin niteliğine göre genel aydınlanmanın işe yaramadığı durumlarda kullanılıyor. Örneğin, parlak yüzlerin incelenmesi, dış yüzlerdeki yanlışlıkların saptanması, küçük parçaların büyütülmesi ve incelenmesi, dikkat ve düşüncüyü dağıtan olay ve cisimlerin izlenmesi gibi durumlarda işin niteliğine uygun özel aydınlanma yoluna gidiliyor.

Aydınlatmanın yeterli olup olmadığı, iş türlerine göre saptanmış çeşitli standartlar aracılığı ile saptanabiliyor. Bu doğrultuda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü çeşitli yükümlülükler getiriyor. Madde 16,17 ve 18 de bunları görmek olanaklı.

d. HAVALANDIRMA :

Ortamdaki ısı ve nem çokluğunu ayarlamak, atmosfer kirleticilerini kabul edilen konsantrasyonlara seyreltmek amacı ile, bir boşluktan, odadan ya da binadan temiz hava geçirme işlemi olarak biliniyor. Önceleri işyeri havasının dışarıdaki temiz hava ile yer değiştirmesi olarak bilinen havalandırma, daha sonraları işyeri dışında da yeterli temiz hava bulunamaması havalandırmanın kapsamını geliştirdi. Dışarının kirlenmiş havası yerine işyerinin temizlenmiş havasını kullanmak da havalandırmanın çevre kirlenmesinin sorun olduğu yerlerde başvurulan yöntem olarak karşımıza çıkıyor. (18)

Havalandırma yöntemlerini iki ana grupta toplamak olanaklı. (1) Genel havalandırma (2) Yerel Havalandırma :

Genel Havalandırma da kendi içinde (1). Rüzgârın yatay gücünden oluşan anemotif ve dikey konveksiyon akımlarından oluşan termal havalandırmaları içeren doğal havalandırma (2).Yönlendirilmiş ya da yönlendirilmemiş diye iki ayrı türde etkinlik gösteren mekanik havalandırma.

Genel havalandırma ile seyreltme havalandırması sık sık karıştırılan terimler olarak biliniyor. Benzer yanlarının olmasına karşı amaçları farklı oluyor. Örneğin genel havalandırma daha çok ısısal rahatlığı sağlamak için kullanılmasına karşın seyreltme havalandırmasının, ortamdaki kirleticileri zararsız düzeyde tutulması için kullanıldığı gözleniyor. (19)

Genel havalandırmanın kullanım amaçlarına uygun olarak bir çok birimler geliştirildi. Bunlar arasında normal solunum gereksinimleri göz önüne alınarak havalandırma oranı adı ile geliştirilen birim şöyle :

Havalandırma Oranı : $\frac{\text{Bir saatda odaya giren ve çıkan hava hacmi}}{\text{Odanın Hacmi}}$

Seyreltme havalandırması için geliştirilen diğer bir birim de, izin verilen konsantrasyon birimidir.

İzin Verilen Kons : $\frac{\text{Açığa çıkan kirletici konsantrasyonu}}{\text{Gerekli seyreltme hava konsantrasyonu}}$

Bunların yanında kişi başına düşen hava çokluğu, zararlı etkenlere uygun hava değişim sayısı ve ısasal rahatlık etmenlerini değerlendirmek için kullanılan hava akım hızı gibi birimler havalandırma değerlendirmelerinde kullanılıyor.

Genel havalandırma sistemlerinin uygulanması, amacını gerçekleştirebilmesinde önemli rol alıyor. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli konu, hava akımı hiçbir zaman zararlı etken kaynağından, çalışanın üstüne gelecek şekilde olmaması oluyor. Şekil 1. kötü, normal, iyi, ve kusursuz şekilde plânlanmış genel havalandırma yerleşimlerini gösteriyor.

Yerel havalandırma ise, işyeri ortamı kirleticilerinin, kapalı ya da yarı kapalı sistem yolu ile zararsız hale getirilme ilkesine dayanıyor. Endüstride çok geniş uygulama olanağı görülür. Yerel havalandırma ile diğer korunma yöntemleri ile çözümlenemiyen bir çok sorunların çözümlenmesi olanağı doğuyor. Yerel havalandırmanın tüm bu olumlu özelliklerinden zararlı etkenlerin uzaklaştırılması konusunda eksiksiz olduğunu söylemek gerçekçi olmuyor. Ancak bilimsel ve işe vuruk bir şekilde uygulandığı zaman etkisinin arttığı da bilinen bir gerçek.

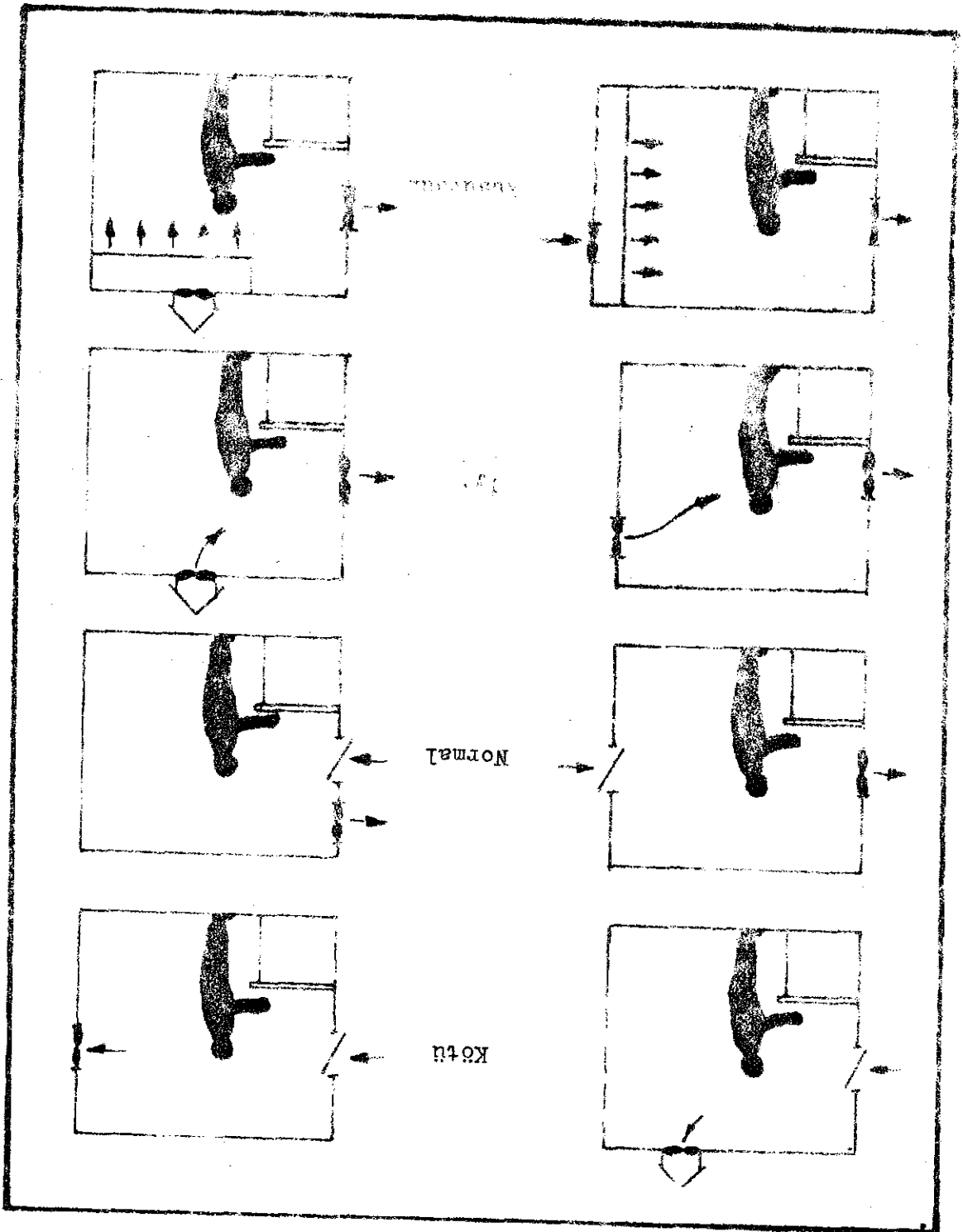
Yerel havalandırmanın bilimsel bir biçimde uygulanmasında, boru içindeki hava akım hızı (mt/dak), boru ile taşınan hava hacmi (m^3 /dak), havalandırma borusunun çapı (m) gibi etkenler önemli rol oynuyor. Bu üç etken arasında ;

$$\text{Taşınan hava hacmi} = \text{Hava akım hızı} \times \text{Borunun çapı}$$

şeklinde bir eşitliğin bulunduğu biliniyor. Buna göre dışarıya atılacak kirli havanın fazla olabilmesi için, boru çapının büyük, hava akım hızının yüksek olması gerekiyor.

Herhangi bir işyerine yerel havalandırma sistemi kurulurken, sistemle ilgili olarak aşağıdaki noktaların göz önüne alınması, yerel havalandırmanın amacının gerçekleşmesi bakımından önemli oluyor. (19)

Diagram illustrating the process of ventilation in a room. The diagrams show the flow of air from the outside into the room and then out through the window. The diagrams are arranged in a sequence from top to bottom, showing the progression of air flow.



1. Sistemin hiç bir zaman kirlenmiş havayı, çalışana etkisi altına alabilecek biçimde dışarıya atmaması gerekiyor.
2. Yerel havalandırma sırasında oluşan hava hareketine dikkat edilmesi zorunlu oluyor. Eğer bu hareket havanın doğal hareketi doğrultusunda oluyorsa, bu durumdan yararlanma yollarının araştırılması gerekiyor. Eğer doğal hava hareketi terk yönde etki yapıyorsa, etkisiz duruma getirilmesi gerekiyor.
3. Hava hızı ve değişen hava çokluğu, işyeri ortamındaki kirlenmeyi ortadan kaldırabilecek düzeyde olması gerekiyor.
4. Yerel havalandırma aracının söküp takılma ve çalıştırma işlemleri mümkün olduğu denli basit olması, ve sistemin bütünlüğünün de basit olarak plânlanması gerekiyor.
5. Yerel havalandırma sistemi ve zararlı etken kaynağı arasında bir uyum bulunması zorunlu oluyor.
6. Havalandırma borularında, akan havaya karşı bir direnç olmaması gerekiyor. Bunun için boruların iç yüzü pürüzsüz olması ve boru hattında keskin köşeler yapmaktan kaçınma zorunluluğu doğuyor.

Yerel havalandırma için niteliğine göre çeşitlilik kazanıyor, bu nedenle her birini ayrı ayrı incelemek, bu dar kapsamlı tez çalışması için ayrıntıya girmek oluyor. Genel bilgi açısından en çok kullanılanlar arasında, tezgâh üstü davlumbazı, döner cisimler için emici başlık ve , derin kazanlar için kazan ağzı emici boru hattını saymak olanaklı.

2.3.2. Kimyasal Etkenler :

İş yerlerinde zararlı etkenler arasında kimyasal etkenlerin oldukça önemli bir yer tuttuğu bilinen bir gerçek. Kimyasal etkenleri katı, sıvı, ve gaz olarak çeşitli alanlarda görmek olanaklı. Bunlar katı ve sıvı maddeler olarak insan vücudunu direkt temasla etkiledikleri gibi, atmosfer içinde, toz, buhar, aerosol, mist, sis, isli-sis, gaz, duman, şeklinde de etkiliyolar.

Yeryüzünü saran atmosfer tabakasının oldukça değişmez kalan bir bileşimi var. İşyeri içi ve dışında solunan bu atmosfer tabakasının bileşimi şöyle:⁽²⁰⁾
% 78.09 azot, % 20.95 oksijen, % 0.93 argon, % 0.03 karbon di oksit, eser çoklukta neon, helyum, kripton, ksinon, azot oksitler ve ozon olarak biliniyor. Bunlara ek olarak yer yer çoklukları değişen ve % 5'e dek varan su buharı da görülüyor. İşyeri içi ya da dışındaki bu havanın bileşimini herhangi bir kimyasal maddenin değiştirmesi, karşımıza atmosfer kirlenmesi olayını çıkarıyor.

Kimyasal etkenlerin çeşitlerine geçmeden önce, vücuda giriş ve etki biçimlerine değinmekte yarar var. Kimyasal etkenlerin vücuda üç yoldan girdiği biliniyor. (1) Solunum, (2) Sindirim, (3) Deri. Her üç yolun zararlı kimyasal maddenin çeşidi ve vücuda etki biçimine göre ayrı bir önem kazandığı görülüyor. Fakat günümüzde solunum yolu ile etkilenme, rastlanma olasılığının fazlalığı nedeniyle ağırlık kazanıyor.

Kimyasal etkenlerin vücuda etkilemesi de çeşitli aşamalardan oluşuyor. Vücutta herhangi bir yoldan giren zararlı etken, önce vücut metabolizmasında düzensizliklere neden oluyor. Açık klinik belirtilerin görülmediği bu aşamada belirli laboratuvar testleri ile, etkilenme düzeyini saptamak olanaklı. Toksikolojik çalışmalarda yeni kullanılan bu yöntem, sınırlı kimyasal maddeler için geçerli olabiliyor. Örneğin organik fosforlu insektisitlerden etkilenmede kolinesteraz aktivitesi, kurşundan etkilenmede koproporfinin, protoporfinin, kanda kurşun, delta-aminolevülinik asit, ve karbon sülfürden etkilenmede kullanılan iyot-azid testi gibi, Etkilenmenin ileri aşaması ise açık klinik belirtilerin görüldüğü dönem oluyor. Bu aşamada zararlı etkenin vücutta açık bir şekilde tahribat yaptığı fizik ve özel laboratuvar muayeneleriyle saptayabiliyoruz. Zararlı kimyasal maddelerin vücuda etki biçimlerini de şöyle sıralamak olanaklı.⁽²¹⁾

- (1). Akut Etkilenme : Zararlı maddelerin ani olarak fazla çoklukta vücuda girmesi ile oluşuyor. Vücut üzerinde yaşamsal önemi olan fizyolojik işlemlerin zedelenmesine neden oluyor. Örneğin yüksek konsantrasyonda karbon monoksit maruz kalma akut etkilenme olarak kendini gösteriyor.
- (2). Subakut Etkilenme : "maruziyetin birkaç saat ya da gün sürmesi ile oluşan etkilenme olarak biliniyor. Etkilenme düzeyi, alınan zararlı etkenin çokluğuna ve alınıp hızına bağlı oluyor. Bu tür etkilenme de açık klinik belirtilerin görülmesi başlamadan önceki sub klinik aşamada uygulanan laboratuvar testlerini kullanmak olanaklı.
- (3). Kronik Etkilenme : Belli etkileme çokluğundaki zararlı maddelere uzun dönemli maruz kalma sonucu oluşuyor. Bu tür etkilenme de zararlı kimyasal maddelerin belli bir kısmının vücuttaki dokularda biriktiği ve vücudun bazı işlemlerini bozduğu görülüyor. Örneğin, silikoz hastalığını oluşturan silika'ya uzun süre maruz kalınması.v.b.

Kimyasal etkenlerin sınıflandırılması üç çeşit. Bunları⁽²⁰⁾ (1), Fiziksel hallerine (2). Kimyasal bileşimlerine ve (3). Fizyolojik etkilerine göre oluyor.

(1). Fiziksel Hallerine Göre Sınıflama :

TOZLAR : Taş, filiz, metal kömür, tahta gibi organik ya da inorganik maddelerin bozunması, parçalanması, öğütülmesi, kırılması sonucu oluşan katı parçacıklar olarak tanımlanıyor. Havada asılı durabilen 0.1 ile 25 µ (mikron) büyüklüğündeki katı parçacıklar içinde toz terimi kullanılıyor.

DUMAN : Genellikle eriyik halde bulunan metallerin buharlaşması sonucu gaz halterinin yoğunlaşarak katı hale geçen parçacıkları olarak biliniyor. Bu fiziksel hal değişimini genellikle, yükseltgenme gibi bir kimyasal tepkime izliyor. Bu tür katı parçacıklar genellikle 0.1 µ'dan küçük oluyor. Çoğu zaman bu sıcak küçük parçacıklar hava ile tepkimeye girip oksitlerini oluşturuyorlar. Örneğin kurşun dökümde kurşun oksit, kaynakta demir oksit'in oluşması gibi.

İS : Kömür, petrol gibi karbon içeren yanıcı maddelerin tamamlanmamış yanmaları sonucu ortaya çıkan 0.1 µ'dan küçük büyüklükteki karbon ve benzeri parçacıklar olarak tanınıyor.

AEROSOLLER : Uzun bir süre havada asılı durabilecek denli küçüklükteki sıvı ya da katı parçacıklar diye tanımlanıyor.

BUĞU : Gaz haldeki maddelerin yoğunlaşması ya da sıvıların, püskürtme, sıçrama ve köpürmeleriyle ayrışarak küçük damlacıklar haline gelmesi sonucu oluşan havada asılı durabilen sıvı damlacıklar olarak tanımlanıyor.

GAZLAR : Isı azalmasının ve basınç artmasının ortak etkisi sonucu sıvı ya da katı hale dönüşebilen ve normalde boşlukta ya da kapalı bir yerde yer işgal eden şekilsiz akışkanlardır. Örneğin kaynak gazları gibi.

BUHARLAR : Normal koşullarda katı ya da sıvı halde bulunan maddelerin gaz halidir. Bu nedenle buharları, ısıyı düşürerek ya da basıncı arttırarak yeniden sıvı ya da katı hale dönüştürmek olanaklı.

(2). Kimyasal Bileşimlerine Göre Sınıflama :

Toksik maddelerin kimyasal bileşimine göre yapılıyor. Bunları bileşim farklılıklarına göre çok çeşitli gruplara ayırmak olanaklı :

- . Halojenler ,
- . Alkali Maddeler ,
- . As, P, Se, S, Te ,
- . O₂, N₂ , C inorganik bileşikler
- . Pb, Hg, Cd, Cr, Sb, ve diğer toksik metaller,
- . Alifatik hidrokarbonlar ,
- . Aromatik hidrokarbonlar ,
- . Halojenli hidrokarbonlar,
- . Fenol ve fenolik bileşikler,
- . Alkoller ,
- . Epoksi bileşikler ,

- . Eterler,
- . Ketonlar ,
- . Organik asitler ,
- . Anhidridler ,
- . Laktonlar ,
- . Asithalitler ,
- . Aminler ,
- . Tioasitler ,
- . Esterler ,
- . Organik fosfatlar ,
- . Aldehit ve asetaller,
- . Siyanürler ,
- . Nitriller ,
- . Organik azot bileşikleri, v.b.

Yapım sanayinde bu etkenlerden en sık rastlananlar arasında Cd, Cr, Mn, Fe gibi toksik metalleri NO_x , NH_3 , CO , O_3 gibi inorganik bileşikleri ve toluen, benzen, ksilen, trikloretilen gibi organik çözücüleri, saymak olanaklı.

(3). Fizyolojik Etkilerine Göre Sınıflama :

Fizyolojik sınıflamalar içinde en çok tanınanı Henderson ve Haggard geliştirdiği oluyor. Bu sınıflama da, kimyasal etkenlerin vücuttaki değişik sistemler üzerindeki etkisi esas alınıyor.

Kimyasal etkenlerin Henderson ve Haggard'a göre yapılan fizyolojik sınıflaması şöyle⁽²⁰⁾ :

- (1). Tahriş Edici Maddeler : İnsan vücuduna değdikleri zaman yakarak etki gösteriyorlar. Bu tür etkilennemelerde, zararlı etkenin konsantrasyonu, etkileme süresinden daha önemli oluyor. En çok tanınanlarını şöyle sıralamak olanaklı :

./.

- a. Üst Solunum Yollarını Tahriş Edenler : Aldehitler, alkalın toz ve sisler, amonyak, kromik asit, hidroklorik asit, ve kükürt di oksit.
- b. Üst Solunum Yolu ve Akciğer Dokusunu Tahriş Edenler : Brom, klor, ozon, ve bromür siyanür.
- c. Alt Solunum Yolları ve Alveollerleri Tahriş Edenler : Azot, di oksit, azot tri oksit, arsenik tri klorür, fosgen, arsin.

(2). Boğucu maddeler : Bunlar etkilerini vücuttaki normal oksidasyonu önlemek suretiyle gösteriyorlar. Etkileme biçimine göre iki grupta incelemek olanaklı :

- a. Basit Boğucular : Vücut üzerinde fizyolojik olarak bir etkileri yok. Fakat oksijenin yerini alarak, oksijenin hücreye iletilmesini önüyorlar. Oksijen yetersizliği nedeni ile hücre solunumu azalıyor ve boğulmaya neden oluyor. Örneğin, karbon di oksit, metan, etan, hidrojen, azot, helyum v.b.
- b. Kimyasal Boğucular : Bunların vücut içinde yeni bileşikler oluşturarak ya da vücut metabolizmasına kimyasal etkiler yaparak etkiledikleri biliniyor. Örneğin, karbon monoksit kandaki hemoglobilin ile birleşerek, karboksihemoglobilin oluşmasına neden oluyor. Bunun sonucu kandaki oksihemoglobilin oluşması engelleniyor. Böylece kanda yeteri denli oksijen olsa bile, hücrenin bunu kullanması engelleniyor.

(3). Bayıltıcı ve Uyuşturucu Gazlar : Vücut sistemleri üzerinde herhangi bir etki yapmadan bayıltıcı ve uyuşturucu nitelikte gazlar olarak biliniyorlar. En önemlileri : asetilen ve türevleri, olefinler ve türevleri, parafinler ve türevleri, etil eter, propil eter ve alifatik alkoller olarak tanınıyorlar.

(4). Zehirleyici Maddeler : Etkiledikleri sisteme göre dört gruba ayırmak olanaklı :

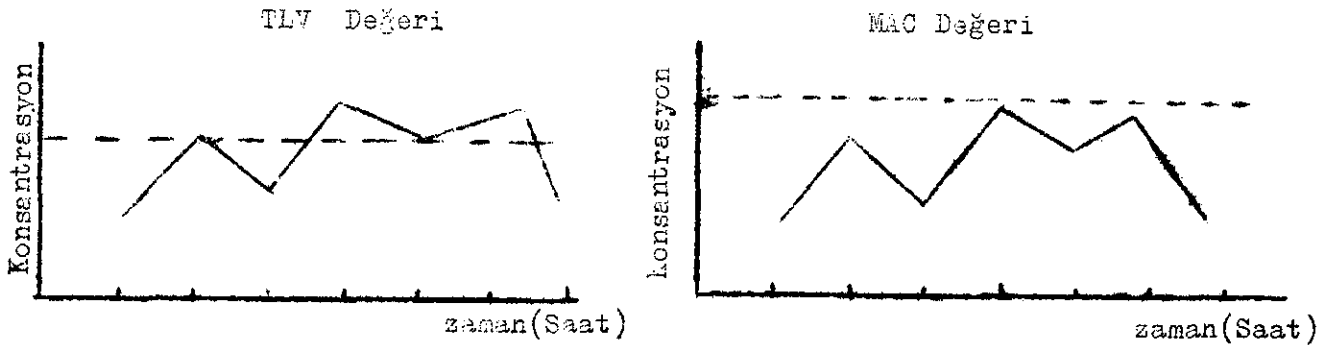
- a. İç organlardan bir ya da daha fazlasına zarar verenler; örneğin kloroform, karbon tetra klorür, etil bromür gibi halojenli hidrokarbonlar .

- b. Kan ve dolaşım sistemine etki edenler ; Örneğin, benzen, fenol, ksilen, toluen, naftalin ve türevleri.
- c. Sinir sistemine etki edenler; Örneğin, karbon sülfür, metil alkol.
- d. Çeşitli organ ve sistemlere etki eden metaller ve a-metaller; Örneğin, kurşun, cıva, kadmiyum, arsenik, fosfor ve benzerleri.

(5). Sistematik zehirler dışında kalan partiküler maddeler :

- a. Fibrosis yapan tozlar ; örneğin, serbest silis, asbest, kömür tozu
- b. Fizyolojik olarak etkisiz tozlar ; örneğin, baryum - sülfat v.b.
- c. Allerjik tepkime gösteren tozlar ; örneğin, polen, tahta, reçine v.b.
- d. Tahriş edici tozlar ; Örneğin, alkoller, asitler, floritler, kromatlar v.b.

Kimyasal etkenlerin insan üzerindeki etkisini belirleyen standartlar da önemli oluyor. Kimyasal etkenlerle ilgili elimizde iki türlü standart var. Birincisi, sekiz saatlik bir vardiya boyunca çalışanların büyük çoğunluğuna zarar vermeyen ortalama konsantrasyon değeri diye tanımlanan TLV (Limit Eşik Değer). İkincisi ise, sekiz saatlik bir vardiya boyunca hiç bir zaman aşılması gereken konsantrasyon değeri olarak tanımlanan MAC (Müsade edilen en yüksek konsantrasyon). İki değer arasındaki ayrımı aşağıdaki grafiklerde daha açık olarak görmek olanaklı :



Şekil 2. TLV ve MAC Değerlerinin Grafik Halinde Gösterilmesi.

Bu değerler her etken için ayrı olabildiği gibi çeşitli ülkelere göre de ayrılıklar gösteriyor.

Bu ayrılıklar aşağıdaki tabloda açıkça görülmüyor.

TABLO : 8- Bazı Kimyasal Maddelerin Çeşitli Ülkelere Göre MAC(mg/M³) Değerleri. (22)

Etkenin Adı	SSGB	Bulg	Çek	Polonya	ABD.	Almanya	İsviçre	İng
Aseton	200	200	800	200	2400	2400	2400	2400
Ksilen	50	100	200	100	435	870	435	435
Metanol	5	50	100	50	-	-	-	-
Kurşun	.01	.01	.05	.05	.15	.20	.15	.15
Stiren	5	5	200	50	420	420	420	420
Toluen	50	100	200	100	375	750	380	375
Trikloretillen	10	50	250	50	535	260	260	535
Karbonmonoksit	20	30	30	30	55	55	55	55
Vinilklorür	30	30	-	300	770	260	260	770

Standart değerde konsantrasyon hesaplamaları için iki birim kullanılıyor.

Birincisi, gazlar ve buharlar için milyonda kısım olarak bilinen ppm,

İkincisi ise gaz , buharlarla birlikte parçacık (aerosoller) için geçerli olan metreüp hava hacmindeki ağırlık cinsinden etken çokluğu olarak bilinen mg/M³.

İkisi arasında ki ilişkiyi aşağıdaki formülde açıkça görmek olanaklı ; (20)

$$1 \text{ ppm} = \frac{\text{Mol. Ağır.}}{24.45} \text{ mg/M}^3$$

$$1 \text{ mg/M}^3 = \frac{24.45}{\text{Mol. Ağır.}} \text{ ppm}$$

2.3.3. Ergonomik Etkenler :

Ergonomi etkilerinin çalışma ortamına özgü geleneksel atmosfer kirleticileri, ısı, ışık, gürültü, işyerinde kullanılan tüm alet ve araçlar, gibi çevre etmenleri ile insan arasındaki ilişkiyi içerdiği biliniyor. Yeni kavrama göre, çalışan insana, insan-makine çevre sisteminin izleyici bir halkası olarak bakılıyor. (23)

Böyle bir sistemde, verimi en üst düzeye çıkartabilmek ve çalışan insana en rahat bir çalışma ortamı hazırlayabilmek için, sistemin bir parçası olan insana, makinenin en uygun bir şekilde tamamlayıcısı, makinenin ise de insan yeteneklerine en iyi uyumu sağlayan nitelikte olması gerekiyor. İşte ergonomik etkenler de burada kendini gösteriyor. Makinenin ya da yapılacak işin fiziksel ve zihinsel istemleri onu kullananlardan ya da o işi yapanın yetenek ve kapasitesinin üstünde ise, sistem içindeki uyumsuzluk bir ergonomik etken olarak karşımıza çıkıyor. Ergonomik etkenin işçi üzerindeki görüntüsü ise çeşitli olabiliyor. Örneğin hızlı çalışma temposu, sürekli ayakta çalışma, kapasitesinden çok aşırı iş yükü ile boğma, diğer bir deyişle işin ağırlığı nedenleri ile ortaya çıkan yorgunluk, kaza olasılığının artışı gibi sonuçlar sistem içindeki uyumsuz çalışma biçimi sonucu ortaya çıkan ergonomik etkenler oluyor. Sistem içindeki bu uyumsuzlukların uzun süre devamı halinde ise, çalışanın fizyolojik sınırlamalarını aştığı, onu doğal olmayan hareket ve davranışlar içine ittiği, yapılan araştırmalar sonucu saptanabiliyor. Bu nedenle yüksek verimli çalışabilmek ve çalışanın sağlığını koruyabilmek için iş sisteminin çalışanın kapasitesi ve sınırlamalarına uygun olarak tasarlanması zorunlu oluyor.

Bu sorunun çözümü için çalışan ergonomistler, antropoloji, biyometri, biyomekanik, iş psikolojisi, iş sağlığı, iş plânlaması, sibernetik, yöneylem araştırması gibi bir çok bilim dalından yararlanmak durumuna giriyor. (23)

Örneğin, biyomekanik, insan makine sisteminde, çalışanın rahatsızlığını, ve yorgunluğunu gidermek için uğraşan bir mühendislik dalı oluyor.

Biyoteknolojinin ise anlamı daha geniş. Biyoteknolojiden insan faktörlerini, mühendisliği, mühendislik psikolojisini, biyomekaniği içeren bir çok-yönlü bilim dalı anlaşılıyor. Ergonomik etkenlere, biyoteknolojik çözümler getirilmek istendiğinde, anatomi, fizyoloji, psikoloji, antropometri, kinesioloji gibi bilim dallarından yararlanmak zorunlu oluyor. (23)

Kısacası, kas, kemik, sinir ve eklemler dikkate alındığında biyomekanik açıdan ; göz yorgunluğu, renk, görme işaretleri ve benzerleri dikkate alındığında, algılama açısından ; ışık, parlaklık, ısı, nem, gürültü, atmosfer kirlenmeleri ve titreşim dikkate alındığında dış çevre açısından, ruhsal ve sosyal sorunlara karşı psikolojik ve sosyolojik açıdan bakmak gerekiyor.

Ergonomik etkenlerin doğurduğu yorgunluk ve baskıları azaltan önlemler arasında el aletlerinin yeniden tasarlanması, ayarlanabilir oturma yeri ve tezgâhların yapılması, çalışma konumlarının düzeltilmesi aydınlatmanın geliştirilmesi, gürültünün ve titreşimin azaltılması, ısının ve nemin kontrol altına alınmasını saymak olanaklı.

3. Araştırma

3. ARAŞTIRMA

3.1. Materyal ve Yöntem

3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı İşyerinin Seçim Nedenleri :

Bu tür bir yöntem geliştirmeyi amaç edinen bir çalışma için işyeri seçiminde kısıtlayıcı etkenlerin çok olmadığı açık. Bununla beraber çalışma alanının seçiminde, bize yardımcı olan bazı kriterleri belirtmekte yarar var. Bu kriterleri şöyle sıralamak olanaklı .

1. Çalışma alanı olarak seçilen bir inşaat makineleri yapım fabrikasında, geniş iş hijyeni uygulamalarına olanak sağlayan fiziksel kimyasal ve ergonomik etkenlerden büyük çoğunluğunun bir arada bulunması ;
2. İşyerinde çok sayıda bulunan bölümlerin kesin sınırlarla birbirinden ayrılmış olmaları ;
3. İşyerindeki çeşitli sağlık risklerini göstermeye yarayan iş türlerinin çok sayıda olması ;
4. Çalışmalarından yararlanabileceğimiz bir tıp ve bir diş hekiminin bu işyerinde tüm işçilerin sağlık taramasına başlamış olması ;
5. Daha önce diğer işyerlerinde yapılan gözlem ve deneyimlere dayanarak, bir yöntem geliştirme çalışmasında yararlı olabilecek bir etken olarak kabul edilen, işyeri sağlık koşullarının orta derecede olması ;
6. İşyerinin, uzun süreli çalışmaya olanak sağlayacak denli yakın olması ;
7. İşyeri sahibinin böyle bir çalışmanın yapılmasını olumlu karşılaması hatta destek olması ;

3.1.2. Çalışmanın Yapıldığı İşyerinin Tanıtılması :

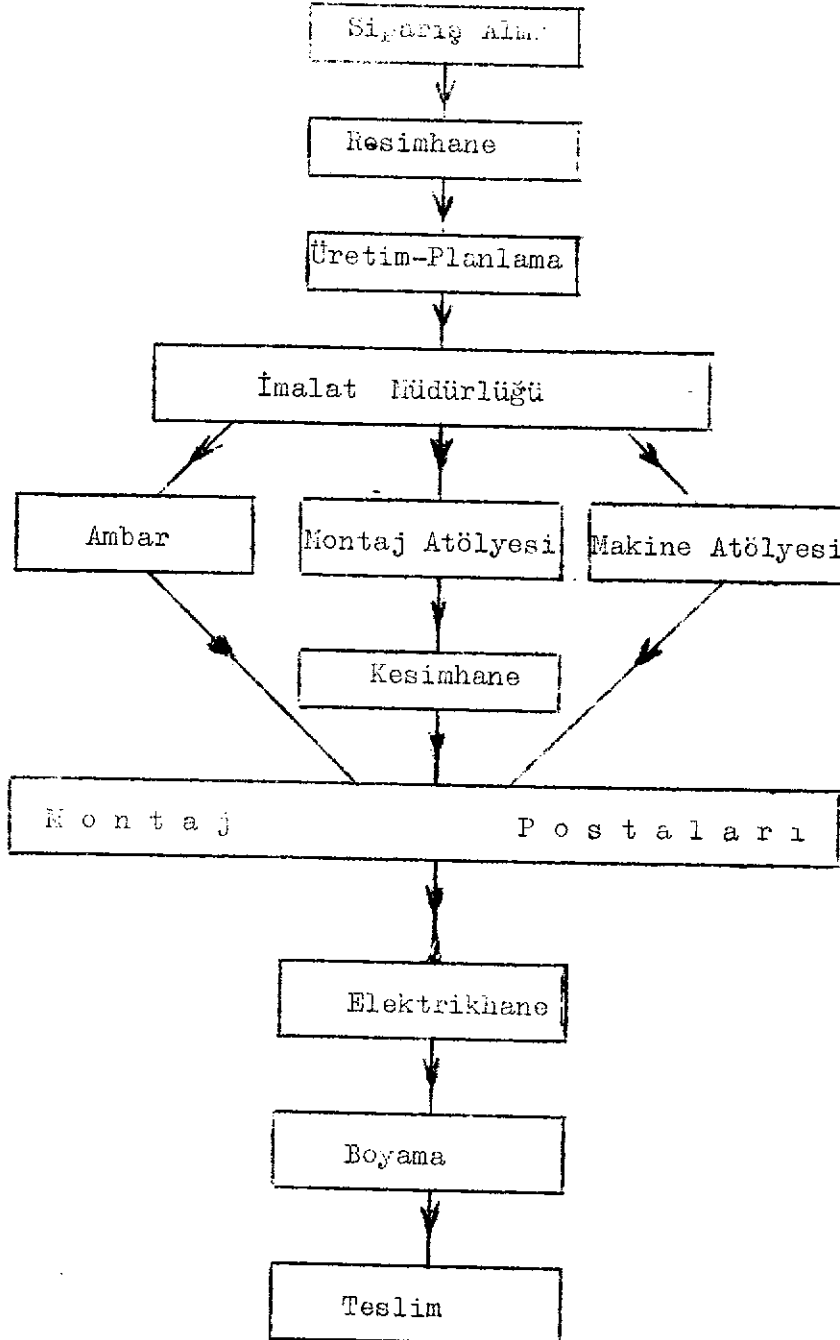
İşyerinin kısa tarihçesini şöyle özetlemek olanaklı. İşyeri ilk kez 1952 yılında sanayi çarşısında bir atölye olarak kuruldu. Daha sonra üretiminde artış gösteren ve gelişme olanağını bulan bu işyeri bir demir atölyesi, yanında bir makine atölyesi ve giderek bir dökümhane de kurabildi. Sanayi çarşısındaki yer sorunu ve gelişmeyi kısıtlayıcı etkenlerin çokluğu, 1972 yılında İstanbul yolu üzerinde bir fabrika olarak çalışma zorunluluğunu getirdi. İşyeri 1972 yılından beri hemen hemen standart üretim şekilleri biçimine yöneldi.

Çalışmanın yapıldığı işyeri fabrika durumuna geldiğinden beri, zincirleme üretim biçimi yerine, büyütülmüş bir atölye şeklinde inşaat makineleri, taş ocakları ve maden işletmelerinde kullanılan taş kırma makineleri üretimini sürdürüyor.

Fabrikadaki kullanılan ham maddeler arasında, sac levhalar, çubuk ya da köşeli çelik profiller, döküm parçaları saymak olanaklı. Bunlara ek olarak mamul halde alınmış elektrik motoru, rulman, kablo ve borular, kumanda panelleri, göstergeleri de montajı tamamlayıcı ek maddeler olarak saymak gerekir. Ham ve mamul maddeler, makine atölyesi, kesimhane ve demirhanede montaja hazır duruma getirildikten sonra ; montaj atölyesinde bütünleştirilmiş ve boyaya hazır duruma geliyor. Boyama işleminden sonra, betonyer, vinç, dragline, konkasör, elek, band, silo, kantar, transmikser, gibi inşaat ve taş kırma işlemlerinde kullanılan makineler haline getirilip, ürün olarak piyasaya sürülüyor. Bununla birlikte ürünlerin özel siparişler üzerine yapılmasına özen gösteriliyor.

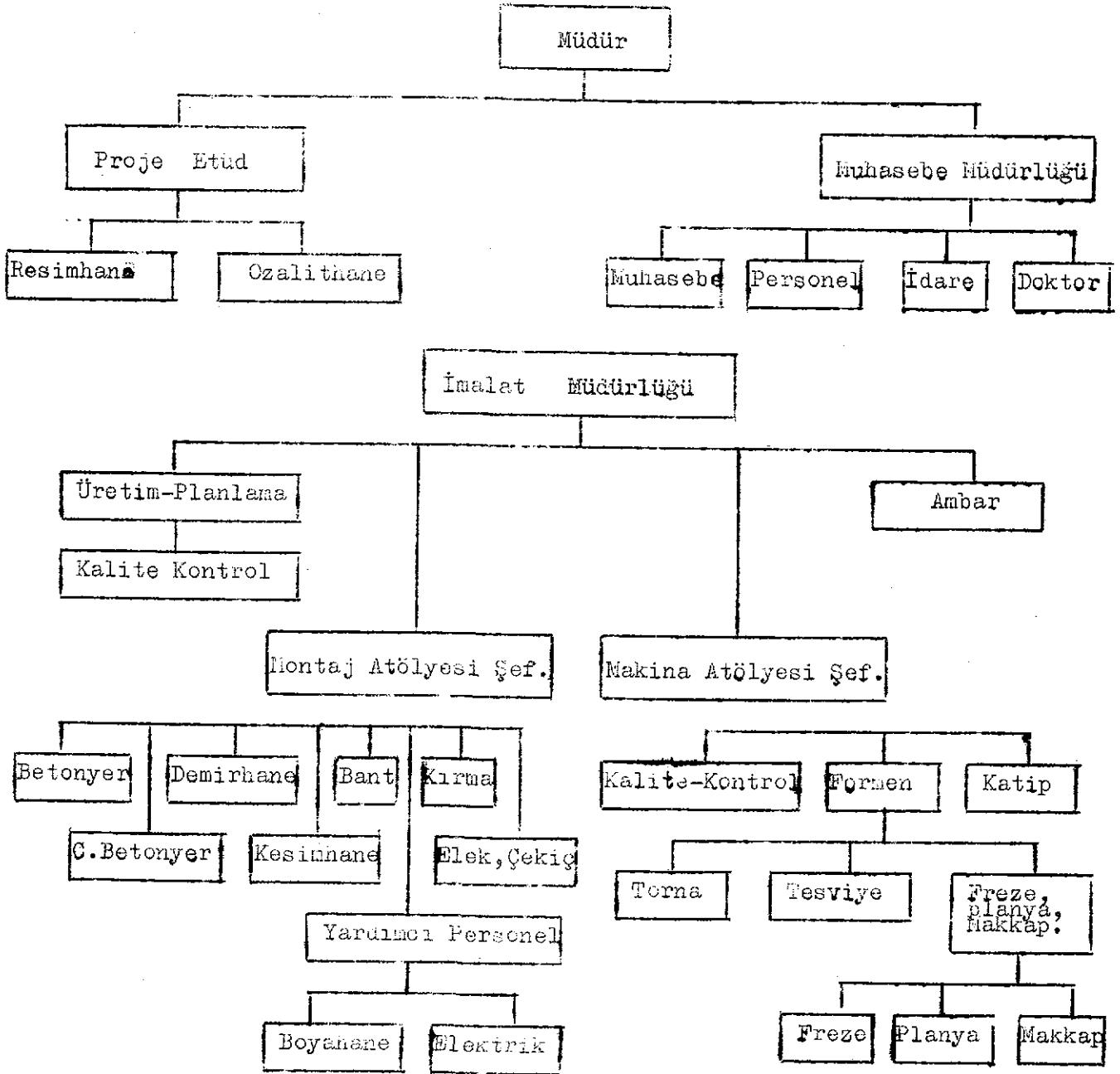
İşyerindeki üretim akışını şöyle özetlemek olanaklı; Siparişi alınan makine, önce resimhanede şekillendiriliyor. Resimhanede ayrıntılı plâni hazırlanan makinenin üretim planlama dairesinde üretim programı belirleniyor. Bu program, hazırlanan ayrıntılı plan ile birlikte imalat müdürlüğüne geliyor. İmalat müdürlüğü, üretim programında ve ayrıntılı planda yer alan işleri, makine ve montaj atölyeleri arasında pay

ediyor. Makine atölyesi şefliği, planda yer alan gerekli torna, tesviye, planya, makkap, freze işlemlerini yerine getirirken ; Montaj Atölyesi Şefliği ise, makine montajı için gerekli parçaları, kesimhanede ayrıntılı plana göre kesimini tamamlayıp montaja hazırlıyor. Daha sonra Posta denilen ve sipariş edilen makinenin türüne göre özelleşmiş gruplar, kesimhaneden, makine atölyesinden ve ambarдан gelen işlenmiş parçaların montajını tamamlıyorlar. Bu aşamadan sonra makinenin elektrik düzeninin yerleştirilmesi ve boyama işlemleri yapılıyor. Bu üretim akış biçimini aşağıdaki şemada daha açıkça görmek olanaklı.



ŞEKİL 4: Üretim Akış Şeması

İşyeri tüm bu üretim akım işlemlerini 1972 yılından beri bir kaçkez değiştirdiği iç örgütlenmesi ile yürütüyor. İşyeri örgütlenmesinin 1977 yılında en son kabul edilen şekli şöyle:



ŞEKİL 5 : İşyeri Örgütlenme Şeması

TABLE 8- Bölümler, Bölümlerdeki İktürleri, İktürlilerindeki İktillerin Sayıları, Yaptıkları İktler, kullandıkları

Aletler ve Maruz Kelmaları Beklenen Etkenler

Sıra No	Bölümler	İktürleri	İktü Sayısı	Yaptığı İktler	Kullandıkları Aletler	Beklenen Etkenler
1	RESİM HANE	Mühendis Kons; Ressem Teknik Res. Özelitçi	3 1 7 1	Resimlerin kontrolü iç yönetimi İmalata resim hazırlama Çizim İktleri Foto kopyi, teksir, çalıt işleri	Çizim aletleri Çizim aletleri Çizim aletleri Makas, bıçak, baskı makineleri, amon+ vak. biçim	İkt, ergonomik İkt, ergonomik İkt ergonomik İkt, amonyak, ergonomik,
2	ÖZALIT HANE					
3	ÜRÜTİM PLANLAMA	Mühendis Teknisyen Mühendis	3 2 1	Planlama ve kontrol işleri Stok kontrol kartlarını tutmak Hammadde ve ürün kontrol	Lumpas, besep makinesi hırtasiye malzeme meleri Sertlik ölçme, kumpas, mikrometre, komperatör; Sertlik ölçme, kumpas, mikrometre, komperatör;	İkt, ergonomik Ergonomik, İkt, Ergonomik
4	KALİTE KONTROL	Teknisyen	3	Hammadde ve ürün kontrolü ve rapor yazma;		İkt, Ergonomik
5	TAKIM HAZIRLAMA	Takımcı Yardımcı	1 1	İktinde kullanılan torna ve benzeri tekimlerin hazırlanması. Takıma yardımcı	Bleytagı, kaynak pernak, freze Bleytagı, kaynak pernak, freze	Gürültü, ıkt, ısı toz, kaynak dumanı ergonomik Gürültü, ıkt, ısı toz, kaynak dumanı ergonomik,
6	İMALAT HED.	Mühendis	1	Montaj ve Makine Atölyesi Yönetimi.	Büro aletleri	Ergonomik
7	MONTAJ ATÖLYESİ ŞAFLIĞI	Mühendis Teknisyen Usta başı	1 1 10	12 Postenin Yönetimi ve teknik hataların düzeltilmesi. Mühendis yardımcısı Postaların Yönetimi İşlerin De İtimi	Kontrol büro Aletleri Büro aletleri Ara sıra demirci aletleri	İkt, Ergonomik İkt, Ergonomik İkt, Gürültü, toz, kaynak, dumanı, ısı ergonomik

Sıra No	Bölgeler	İstürleri	İşçi sayısı	vaptığı işler	kullandıkları aletler	Beklenen etkiler
8	MONTAJ ATÖLYESİ	Çeşitli key - nakçı	7	Arçon kaymağın kullanma	Keynak makinesi, çekiç keski, pence, anahtar,	Keynak dumanı, gürültü, toz, ısı, radyasyon, ısı, ergonomik
		Keynakçı-Demirci	32	Elektrik kaymağı işleri Demircilik işleri	Keynak, çekiç, metre anahtar, pence, tornavide	Keynak dumanı, toz, gürültü, ısı, radyasyon, ergonomik.
		Montajcı	45	Makine parçalarının birleştirilmesi	Ving, bağlama araçları keynak kesme aletleri, oksijen kesim.	Gürültü, ısı, ısı, toz, kaynak dumanı, ergonomik.
		Tesviyeci	12	Keyviz çöme, kama açma ve tek lama, vaptlama	Keyviz anahtarları, çerç, zampara, keski, yağ	Gürültü, ısı, ısı, toz, kaynak dumanı, ergonomik.
		Tahmil Tehliyesi	11	Makine indirme bindirme tagına işleri	Ving, bağlama araçları	Gürültü, ısı, ısı, toz, kaynak dumanı, ergonomik.
9	MARIN ATÖLYESİ SİFLİĞİ	Mühendis	1	Atölye yönetimi, iş dağıtım	Püro malzemeleri	Gürültü, ısı, ergonomik
		Forman	1	Postalar arası plan dağıtım	Kontrol için ölçü aletleri	Gürültü, ısı, toz duman, ergonomik
		Postabaşı	3	Kormenin verdiği işlerin yapımından sorumludur. İş için dağıtım.	Kontrol için ölçü aletleri	Gürültü, ısı, toz, duman, ergonomik
10	MARIN ATÖLYESİ.	Tornacı	45	Parçaların torna işlerini yapar; kendi tasarımını kendi tasar.	Torne tezpabı, ving çeşitli anahtarlar	Gürültü, ısı, toz, duman, ergonomik
		Frez, Planya Makkepçisi	32	Planın uygun imalatte bulunma. Tezfehi hazırlayıp yük bağlama.	Frez, Planya, makkep çeşitleri, anahtarlar v. b.	Gürültü, ısı, toz, duman, ergonomik
		Tesviyeci	22	Difer tezgahtan çıkan işlerin son düzeltmeleri.	Ölçü aleti, çeki, anahtar, ölçü testeresi, makkep, klavye manşon, tornavide v. b.	Gürültü, ısı, toz, duman, ergonomik
11	DEMİRHAFTI SİFLİĞİ	Postabaşı	1	İş tanzimi, malzeme temini, denetim ve sorumluluk.	İşçilere verdikleri ölçü zamanlar demirci aletleri.	Gürültü, ısı, toz, duman, ergonomik

Sıra No.	BÖLÜMLER	İş Türleri	İçerik	Yapılan İşler	Kullanılan Aletler	Beklenen etkiler
12	DEMİRHANE	Faynakçı-Demirci	12	Askalı vinci, kantar, mekanik körek ve betonver postası olarak bunların demircilik işleri ile uğraşır montaja hazır etme.	Faynak makinesi, çekiç pense, çöç, nokta, makas tuş, fişi;	Gürültü, ışık, ısı toz, duman, ergonomik
		Montajcı	9	Postonun sorumlu olduğu makine monte işi, kesme, vurma, taşlama, düzeltme, kavnakçılık.	Vinci, kaynak, markalama manevaleleri, kesme, aletleri, oksijen kaynağı.	Gürültü, ışık, ısı toz, duman, ergonomik
		Demirci	10	Sıcak demir işleme	Oksijen kaynağı, balyoz kayırma aletleri.	Gürültü, ışık, ısı toz, duman, ergonomik
13	FABRİKA İÇİ	Vinci Operatörü	1	Hareketli vinci aracını fabrikanın her tarafında kullanır.	Vinci ve kaldırma aletleri.	Gürültü, ışık, ısı toz, ısı;
14	RESİMİN ŞEKLİ	Posta başı	1	Plana çöç kesim işlerinin dağıtımını ve denetimini.	Lumpas, kartesive, sıra kesim aletleri.	Gürültü, ışık, ısı, ergonomik.
15	RESİMİN ŞEKLİ	Tepsi testereci	2	Düner, bızır testere ile içi boş boru ve profil kesme işleri.	Tepsi testere, metre, kaldırma aletleri	Gürültü, toz, duman, ışık, ergonomik.
		Giyotin kesimci	6	Sag parçalarının giyotin makası ile kesimi.	Giyotin makas, ölçü aletleri	Gürültü, ışık, ısı toz, duman, ergonomik
16	MİLLİ TES- TERE MİSİN	Mekanik testereci	2	Ölçüye göre içi dolu demir ve çeliklerin ağız kesimi.	Mekanik testere, kumpas, kalem, For yardı.	ısı, gürültü, ergonomik
17	ISI KESİM	Okuljen kesimci	9	Oksijen kaynağı ile kesme ve vurma.	Mobil çöç, oksijen tüpü perçol, galon, cıvı, nokta.	ısı, gürültü, ergonomik
18	MONTAJ ATOL- YISI (Açık)	Faynakçı-Demirci	16	Kaynak ve soğuk demir çelik yaparak montaja hazırlama	Kaynak, çekiç, düzeltme aletleri, ölçü aletleri	ısı, gürültü, toz, buhar, ergonomik.
		Diğer işçiler	10	Montaj işlerinin tamamlanması, taşlama, vurma.	Taşlama araçları, snahter lar, çekiç, kaynak makinesi;	ısı, gürültü, toz, ergonomik.
19	AMBAR	Ambar işçisi	1	Ambar işlerinin yönetimi ve denetimini.	Büro aletleri.	ısı, ergonomik.
		Kartotekçisi	1	Malların kartlarının yapılması	Büro aletleri.	ergonomik.
		Tezcelter	2	Malların alın, verme işlemi taşlama, yerleştirme.	Teşviciler.	ısı, ergonomik.

Sıra No.	Bölgeler	İş Türleri	İşçi sayısı	Yapılan İşler	Kullanılan aletler	Beklenen Etkiler
20	BOYAHANE	Boyacı	4	Hazır malların boya işlemi	Boya tabancası, boyalar, orçenik çözücü, orçenik çözücüler, kompresör.	Orçenik çözücü, ısı, ısı, ısı, ısı, orçenik.
21	TAMİRHAN	Öte tamirci	3	Servis araçlarının tamiri	Öte tamir aletleri, benzin, çayyağı, yağ	benzin, ısı, ısı, ısı, ısı, ısı, orçenik.
22	YILDIRIMHAN	Elektrikçi	3	Yeni makinelerin elektrik tesisatı, eskilerin tamiri	Elektrik tamir tesisat malzemeleri, motor yağları.	Çürültü, ısı, toz, buhar, ışık, orçenik.
23	MARANGOZHANE	Marangoz	1	Biten makinelerin paket işlenmesi.	Şerit, testere, bıçak, tezgah, el aletleri.	Çürültü, ısı, orçenik çözücü, tutkal, toz, toz, orçenik, orçenik.
24	YEMEKHANESİ	Abşıl	2	Yemeklerin pişirme işlemi	Tutkal, tiner, lastik, yapıştırma makinesi.	ısı, ısı, ısı, orçenik çözücü, yapıştırıcı, orçenik.
25	İNSAAT (ağık)	Abşıl	2	Yemeklerin pişirme işlemi	Mutfak malzemeleri, ocak.	ışık, orçenik.
26	İNSAAT (ağık)	Bulaşıkçı	3	Mesaların temizliği ve bulaşık.	Bulaşık temizleme malzemeleri.	ışık, orçenik.
27	İNSAAT (ağık)	Demirci	4	Faynak ve soğuk demir işleri, inşaat çeliklerinin hazırlanması.	Demirci aletleri, demirci aletleri.	ısı, ısı, ısı, ısı, orçenik.
28	İNSAAT (ağık)	Diğer işçiler	4	Montaj ve taşıma işleri	İlk yardım araçları	ısı, ısı, ısı, orçenik.
29	İNSAAT (ağık)	Sevkiyatçı	1	Hastaların ilk yardım ve hasta fişlerinin tutulması	Piro malzemeleri.	orçenik.
30	İNSAAT (ağık)	Diğer işçiler	14	Çeşitli Piro hizmetleri	---	ısı, ısı, ısı, ışık, havalandırma, toz, buhar, az, orçenik çözücü ve orçenik
31	T O P L A M	---	369	---	---	---

İşyerindeki çalışanların sınıflaması yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, İş yerindeki çalışma saatleri ise, haftada 48 saati dolduracak biçimde ayarlanmış, İşyerinde cumartesi ve pazar günleri çalışılmıyor. Buna karşılık hafta içindeki çalışma saatleri uzun oluyor. Normal çalışma koşullarının sürdüğü zamanlar, günlük çalışma saatleri şöyle :

<u>Sabah</u>	<u>Öğleden sonra</u>
7 <u>50</u> ; 12 <u>00</u>	13 <u>00</u> ; 18 <u>25</u>

İşyeri yetkilileri ile yapılan görüşmelerde, enerji kısıtlaması nedeni ile çalışma saatlerinde değişiklik yapılabildiği söylendi. Fakat yapılan değişiklik haftada 48 saatlik çalışma süresini bozucu nitelikte olmuyor.

3.1.3 Araştırma İçin Yapılan Ölçüm ve Analizler :

Araştırmanın işyerindeki bölümü 5 ay sürdü. Ağustos 1977'de başlayıp, Aralık 1978'dek devam etti. Araştırmanın değerlendirme çalışmaları da 3 ay sürdü.

Araştırmanın işyerindeki bölümünde çeşitli etkenlere karşı değişik örnekleme, ölçme, analiz ve anket yöntemleri kullanıldı. Kaba bir sınıflama ile fiziksel etkenlerde doğrudan ölçme yöntemleri, karbonmonoksit dışındaki kimyasal etkenlerde önce örnekleme daha sonra analiz yöntemleri Ergonomik etkenlerde ise, anket ve gözlem yöntemleri kullanıldı.

Tablo 9'da işyerinde, üzerinde çalışma yapılan her etkenin, hangi yöntemle ve ne şekilde yapıldığı, hangi değerlendirme yöntemleri kullanıldığı konusunda kısa bilgiler verildi. Bu konudaki ayrıntılı bilgiler, çalışmanın Ek'ler bölümünde sunuldu.

TABLO 9 : Ölçüm ve Analizlerin Etkenlere Göre Yapılış Biçimleri ve Değerlendirilme Yöntemleri

Etkenin Adı	Hangi araçla Yapıldığı	Nasıl Yapıldığı	Nasıl Değerlendirildiği
Gürültü	<ul style="list-style-type: none"> • Sound Level Meter-Type 1400 G • Octave Band Sound Level Meter aygıtı. 	<p>Önce tüm bölümler basit ses ölçeri ile tarandı; Bölümlerdeki gürültü kavrakları saptandı.</p> <p>Gürültülerin büyük çoğunluğunu kesitlili nitelikte olduğu için, çeşitli düzeylerdeki gürültü şiddetlerinin, A seslilik örnekleme içindeki süreleri belirlendi.</p> <p>Gürültü düzeylerinin frekansla göre değişip değişmediği oktav band frekans analizatörü ile saptandı.</p>	<p>Kesikli gürültü düzeylerinin şiddete göre süreleri septanar bölümler sızalandı.</p> <p>Kesikli gürültü düzeylerini sürekli gürültü cinsinden belirtmesi için Tek I'de sunulan, "British standards for noise" yöntemi kullanıldı.</p> <p>Data score her bölüm için sürekli gürültü cinsinden ortalamaya değeri (dB) bulundu.</p>
Işık	E.L.L. Portable Photoelectric Photometer aygıtı.	<p>Işık sorunu olduğu düşünülen bölümlerde, en çok çalışılan yerlerden (tezahür üstü, ve makine üzerleri) ve çok sayıda ölçümler yapıldı.</p> <p>Ölçüm sırasında ışık şiddeti Lümen/ft² olarak saptandı.</p>	<p>Her bölüm için değişik zaman ve değişik çalışma yerlerinde yapılan ölçümlerin ortalaması alındı.</p> <p>Her bölüm için alınan ortalamaya değeri ilk kezde kullanılan "Lümen" birimi cinsinden aşağıdaki formülle belirtildi.</p> <p>1 Lümen /ft² = 10.76 Lüks.</p>

Tablo 9' un devamı .

Etkenin Adı	Hangi Araçla Yapıldı?	Nasıl Yapıldı?	Nasıl Değerlendirildi?
İsısal Rabat- lak Etkenleri	Baird Tablock chadwell Health, Essex (Nem, ıuru hava sıcaklığı, radyant ısı ve hava akım hızı ölçme kiti).	<ul style="list-style-type: none"> İlk aşamada her bölümde 2 ya da üç ayrı noktada olmak kçukulu ile tüm ısasal etkenlerin taranması yapıldı. Renzer noktalar birleştirilerek sürekli izleme için kesin ölçüm yerleri saptandı. Yılın en sıcak ve en soğuk gün-lerini kapsayan 4 aylık dönem içinde ayrı nitelikteki hava koşulları 5 kez sürekli izleme noktalarından ölçüm yapıldı. Ölçümler sırasında luru hava sıcaklığı, C° ; Yağ termometre sıcaklığı, F° ; Hava akım hızı, katetermetresi ile, saniye ; Radyant ısı ise Globttermetre ile F° olarak saptandı. 	<ul style="list-style-type: none"> Standart izleme noktalarından 5 ayrı zaman ve 4 ayrı etken için yapılan ölçümler, Ek II' de anlatıldığı gibi, kişi üzerinde birleştirilmiş etkisi nedeni ile tek bir değer olarak belirlendi. Bu değer "Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık" olarak "G" birimi ile gösterildi. Her bölümdeki izleme noktasından 5 ayrı zamanda bulunan bu Düzeltilmiş Etkin Sıcaklıkların (DES), bölümler arası farklılaşmayı bulabilmek için ortancaları alındı. Ortanca hesaplamaların 2. ölçüm zamanı, periyodik aralıkları bozduğu için katılmadı.
Havalandırma	AD. Davinmeter-Hicwire Anemometer aygıtı.	<ul style="list-style-type: none"> Havalandırma için iki ayrı ölçüm yapıldı; Birincisi kişi başına düşen hava hacmi hesabı için gerekli, birincisi ve çalışan insan sayısı olarak saptandı. İkincisi her bölümde değişik zamanlarda ve değişik noktalardan yapılan hava akım hızları Anarometre ile ölçüldü. 	<ul style="list-style-type: none"> İlk değerlendirme, bölüm için hesaplanan hava hacminin o bölümde çalışan kişi sayısına oranıyla yapıldı; Böylece kişi başına düşen hava miktarı M₁ olarak bulundu. İkinci değerlendirme ise, her bölümde saptanan tüm hız değerlerinin ortalaması m/dak.cinsinden bölüm ortalaması M₂ olarak saptandı.

Tablo 9' un Devemi .

Etkenin Adı	Hangi Araçla Yapıldı?	Nasıl Yapıldı?	Nasıl Değerlendirildi?
Solunabilen Toz. (büyüklüğü 5 µ' dan büyük)	<ul style="list-style-type: none"> Ceselle kişisel örnekleme aygıtı Ceselle yüksek devimli pompası Siklon tipi toz toplama aygıtı (5 u' dan küçükleri toplamak için) 0,45 µ' luk membran filitre. Hava akım hızı ölçeri. 	<ul style="list-style-type: none"> Örnek alınmadan önce membran filitre 110 C' de sabit tartıma getirilip, tartıma yapıldı. Toz olma olasılığı septanan her bölüme eşitli ölçüm noktalarında Ek III' de görülen toz örnekleme seti aracılığı ile 2 saatlik süreler ve 1,0 lt/dak'lık hava geçiş hızı ile örnekler alındı. Örnek alma işlemi sonunda tekrardan etüve sabit tartıma getirilen membran filtrenin bu kez toplanan toz ile birlikte tartım yapıldı. 	<p>Nasıl Değerlendirildi?</p> <p>Örnek aldıktan sonra ile, örnek alınmadan önce, membran filtrenin yapılan tartımları arasındaki fark 5 µ ile 0,45 u arasındaki solunabilen toz miktarını (m-gr) olarak verdi.</p> <p>Hava akım hızı ölçeri ile lt/dak. olarak septanan hava geçiş hızı, 120 dakikalık süre ile çarpılınca toplanan hava miktarı lt olarak hesaplandı.</p> <p>Bu değer 1000 bölünmesi ile M³ olarak bulunan hava miktarı, filtrede toplanan toz miktarına oranlanınca solunabilen toz konsantrasyonunu mg/M³ olarak hesaplandı.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Tartım öncesi, etüve kurutma işleminden sonra, filtrelerin soğutma işlemi desikatör içinde yapıldı. Diğer bir örnekleme de kaynakla çalışan üç kişi üzerinde kişisel olarak yapıldı. Bu örneklemede kişisel örnekleme cihazı ile yine siklon tipi filitre tubucu kullanıldı. 	

Tablo 9' un Devamı

Etkenin Adı	Hangi Araçla Yapıldı	Nasıl Yapıldı	Nasıl Değerlendirildi
Kadmiyum Demir (Fe) ve Manganez (Mn) dumanları.	<ul style="list-style-type: none"> Solunabilen toz örnekleme aygıtları ile toplandı. Perkin-Elmer 3053 Modeli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi (AA) ile analizi yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> Solunabilen toz tertama tamamlanan filtrelere Ek IV' de anlatılan metal dumanlarını ve tozlarını iyonlaştırma yöntemi ile çözelti haline getirildi. Yine Ek IV' de hazırlanışı anlatılan standart kadmiyum Demir ve Manganez çözeltileri aracılığı ile, AA' da alev tekniği kullanılarak örneklerdeki Kadmiyum, Demir ve Manganez miktarları Ek IV de gösterilen grafikler halinde saptandı. 	<ul style="list-style-type: none"> AA grafiklerinde standart kadmiyum, Demir ve Manganez için kalibrasyon eğrileri Ek IV de gösterildiği gibi çizildi. Kalibrasyon eğrileri üzerinden örneklerdeki kadmiyum, Demir ve Manganez (μg) olarak saptandı. Solunabilen toz hesaplamalarında kullanılan örneklenen hava miktarı her örnek için M^3 olarak hesaplandı. Saptanan Kadmiyum, Demir ve Manganez mg miktarı çekilen (M^3) havaya bölününce, bölünmüşlerdeki Metal dumanları (mg/M^3) olarak saptandı.
Azot oksitleri (NO_x)	<ul style="list-style-type: none"> Casella kişisel örnekleme aygıtları. Yıkama şişeleri. Titrimetrik yöntem. 	<ul style="list-style-type: none"> Ek V' de anlatıldığı gibi yıkama şişelerinden 1.9 lt/dak da hava geçirilerek, her bölümden belirli noktalarda hava örnekleri alındı. Ek V' de anlatılan Azot oksitleri saptama yöntemi ile Laboratuvar-da, örneklerdeki NO_x ile NO_2 cinsinden mg olarak saptandı. 	<ul style="list-style-type: none"> Örnekleme sırasında geçen hava hacmini, analiz sırasında saptanan NO_x miktarına (mg) bölünmüşünde, havadaki konsantrasyonu (mg/M^3) olarak bulundu.
Karbon monoksit (CO)	MSA Portable Carbon Monoxide Indicator (Taqınabilir Karbon-Monoksit göstericisi)	<ul style="list-style-type: none"> Karbon monoksitin hiç olmadığı bir ortamda aletin kalibrasyonu yapıldı. Daha sonra işyerindeki tüm bölümler tarandı. Etkenin kaynağı olarak düşünülen çözeltiler yanında örneklemeler bir kaç kez yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> Taqınabilir karbon monoksit göstericisi direk olarak (ppm) ortamdan havadaki konsantrasyonu gösterilebiliyordu.

Tablo 9' un Devamı

Etkenin Adı	Hançî Araçla Yapıldığı	Nasıl Yapıldığı	Nasıl Değerlendirildiği
Organik Çözücüler	Perkin - Elmer F-11 Gas Chromatograph aygıtı	<ul style="list-style-type: none"> Boyahanedeki ve Band yapıştırma işleminde kullanılan, tiner ve sertleştiricilerden küçük şişeler için örnek alındı. Toplanan tiner ve sertleştirici örnekleri Ek VI' da anlatılan yöntemle Gaz kromatograf aygıtında analiz edildi. 	<ul style="list-style-type: none"> Gaz kromatograf kayıt edicisinde ayrı zirveler halinde çıkan tiner ve sertleştirici elemanları, daha önce septanın standart uzunlukları ile karşılaştırılarak niteliksel tanımları yapıldı. Niceliksel analiz ise toplam çözücü içindeki (%) miktarı olarak yapıldı.
Amonyak (NH ₃)	<ul style="list-style-type: none"> Kişisel örneklenen aygıtı Yıkama şişeleri Carl Zeiss Spectrophotometer. 	<ul style="list-style-type: none"> Ozalithanede yıkama şişelerinde 19 lt/dak'lık çıkış hızı ile örnekler değişik çalışma zamanlarında toplandı. Toplanan örneklerin Ek VII' de anlatılan yöntemle analizleri yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> Spektrofotometre de % T' leri septanan örneklerin daha önce çizilmiş kalibrasyon eğrisinden konsantrasyonları saptandı. Bunun amonyak çökelme çökeltilen havaya oranlanınca (mg/M³) cinsinden konsantrasyon hesaplandı.
Oturma koku (Ayakkabıya da oturan olarak çalışması)	Anket ve gözlem	<ul style="list-style-type: none"> Her bölümden iş türleri saptandı. ve Günlük çalışma sürecindeki oturma süresi, iş türlerinden sorumlu ferahmenler grubuna Ek VIII' de belirtilen anket sorularını yöneltildi. 	<ul style="list-style-type: none"> Gün içindeki oturma sıklığı yüksek, orta, düşük, sürekli olmak üzere değerlendirildi.
Faza Classifiği	Anket ve gözlem	Oturma konumunun saptanması gibi.	Faza classifiğinde yüksek, orta, düşük, en çok olarak değerlendirildi.
Işin Afirlik Derecesi	Anket ve gözlem	Oturma konumunun saptanması gibi.	Işin afirlik derecesi de aynı yöntemle yüksek hafif, hafif, orta, düşük, en çok afir olarak değerlendirildi.

3.2. Bulgular Ve Tartışma :

3.2.1. Ölçüm ve Analiz Bulgularının Bölümlere Göre Dağılımı :

Bölümlere göre dağılımı, zararlı etken türlerine göre yapmakta yarar var. Zararlı etken türlerini de daha önce genel bilgiler bölümünde değinildiği gibi fiziksel, kimyasal ve diğer etkenler olarak gruplamak olanaklı. Buna göre ;

1. Fiziksel Etken Bulgularının Bölümlere Göre Dağılımı :

GÜRÜLTÜ : Gürültü ölçümleri işyerinde 28 ayrı bölümde yapıldı. Ölçüm yapılan bölümleri Tablo 10'da görmek olanaklı. Tablodaki gürültü ölçüm bulguları, çeşitli gürültü düzey aralıklarının bir tam çalışma süresi olan 575 dakika içindeki süreleri dakika birimi cinsinden her bölüm için ayrı ayrı gösterildi. Gürültü düzey aralıkları 55 dB'den başlayarak beşer dB'lik aralıklar halinde gruplandı. Her grubun bir çalışma günü içindeki süresi dakika cinsinden altına yazıldı. Bölümlerin çeşitli düzey aralıklarındaki gürültü süreleri de Tablo 10'da verildi.

Daha sonra, her bölüm için sürekli gürültü eşdeğerlerinin saptanma çalışması yapıldı. Bunun için dakika cinsinden saptanan gürültü düzey aralıkları süreleri saat olarak belirtildi ve Ek I'de sunulan kesikli gürültülerin sürekli gürültü eşdeğerine dönüştürme yöntemi kullanılarak her bölüm için sürekli olarak kabul edilen gürültü düzeyleri hesaplandı.

Bu hesaplamada 80 ve daha fazla dB düzeyinde gürültüye maruz kalan bölümlerde düzeltme katsayısı kullanıldı. Önerilen sürekli gürültü eşdeğer yönteminde daha düşük düzeydeki değerler için süreye göre bir düzeltme katsayısı önerilmemiş. 80'den daha düşük değerler için çalışma süresi içindeki katsayısı gözönüne alınarak bulunan gürültü düzeylerinin ortalaması alındı. Bunun için bir örnek Ek I'de gösterildi.

Her bölüm için bulunan bu değer sayısal ve grafiksel olarak yine Tablo 10'da gösterildi.

Tablodaki bulgulara göre, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde önerilen 80 dB'lik değer standart değer olarak kabul edildiğinde, Montaj atölyesi, Makine atölyesi, Demirhane, Tepsi testere kesim, Giyotin Kesim, İnşaat, Açıktaki Montaj Atölyesi, işyerindeki tüzüğün önerdiğini aşan bölümler oluyor. Gürültü için uluslararası düzeyde kabul edilen değer (85 dB) kriter olarak alındığında Makine atölyesi dışındaki yine diğer bölümlerin TLV değerini aştığı görüldü.

Gürültünün bölümlere göre dağılımını Şekil 7'de işyeri krokisi üzerinde noktalanmış biçimde görmek olanaklı.

ISISAL RAHATSIZLIK ETKENLERİ : Isısal rahatsızlık etkenleri işyerinde 19 ayrı noktadan ölçüldü. Bu noktalardan 16'si işyerindeki bölümlere özgü. Geriye kalan bir nokta ise dışardaki havayı temsil etmek amacı ile işyeri önünden alındı. İşyerindeki ısısal bakımdan ölçümü alınan bölümler Tablo II'de sıralandı. Ölçümler sürekli izleme yeri olarak saptanan 19 noktadan Ağustos ve Aralık ayları arasındaki 5 ay içinde 5 kez yinelenildi. Kesin ölçüm tarihleri yine tablo II'de gösterildi. Her ölçüm tarihinde saptanan ısısal rahatsızlık bulguları, o tarihin altına bölümlere göre yazıldı. Aynı tabloda ısısal rahatsızlık bulguları EkII'de hesaplanma biçimi belirtildiği gibi Etkin Sıcaklık (ES), ya da Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık (DES) olarak C° cinsinden gösterildi.

Bölümler arası ısısal rahatsızlık ayrımını daha iyi gösterebilmek için 5 aylık süre içinde yapılan ölçümlerin ortancaları alındı. Ortanca hesaplama yöntemi EkII'de gösterildi. Tablo II'de bölümler ve açık hava için hesaplanmış ortalama düzeltilmiş etkin sıcaklıkları sayısal ve grafiksel olarak görmek olanaklı. Buna göre 16 bölüm'den yalnızca resimhane ve üretim planlamanın ısısal lüks bölgesine girdiği görüldü. Isısal rahatlık bölgesine giren bölümlerin sayısı ise yukarıdakilerin dışında üç. Bunlar da Ozalithane, doktor odası ve yemekhane. Bunlar dışında ağırlıkla üretimin yapıldığı bölümler tamamen ısısal rahatlık bölgesinin dışında kalıyor. Hatta öyleki açık havada yapılan yeni fabrika inşaatı çalışma alanı, kontrol için sürekli alınan fabrika dışındaki açık hava noktasından daha düşük sıcaklıkta olabiliyor.

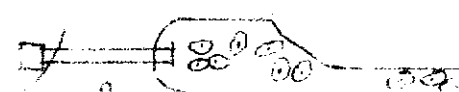
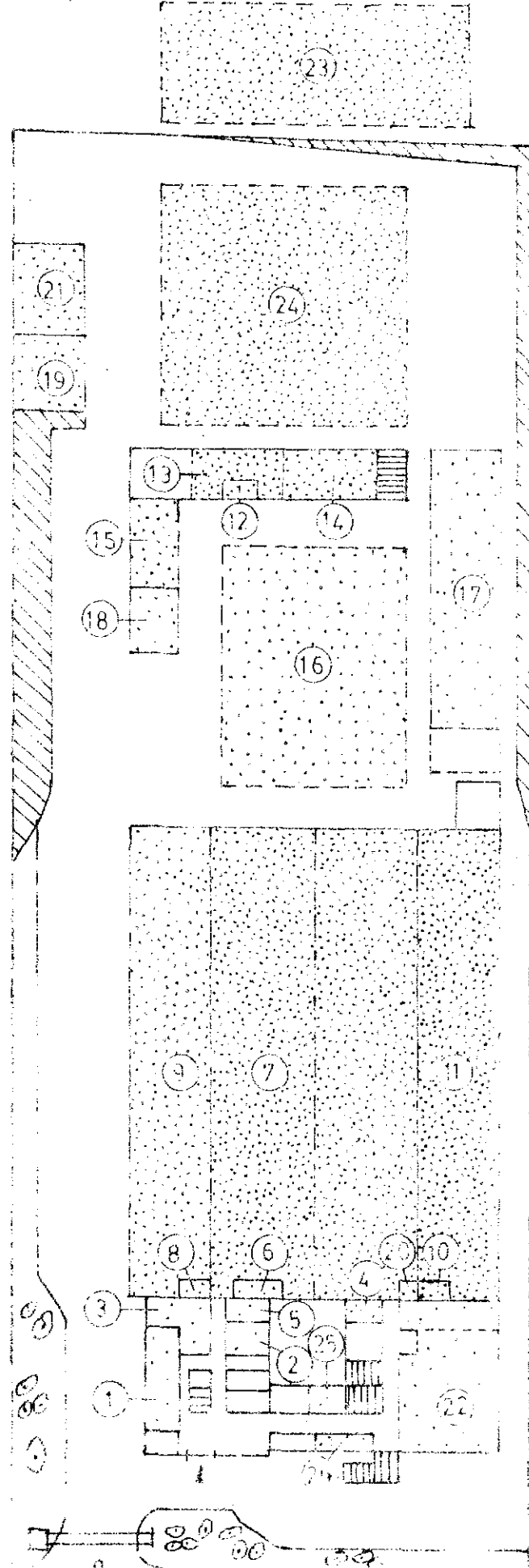
TABLO 10 : Gürültü Şiddet Düzeylerinin Bölümlere Göre Dağılımı

SIRA NO	BÖLÜMLER	Gürültü şiddetinin 275 dakika içindeki Suresi (dak.)					Süreklilik Esdeğeri (dB)	Süreklilik Esdeğeri (dB)							
		56-59	60-64	65-69	70-74	75-79		80-84	85-89	90-94	95-99	100*			
1	Resimhane I	419	110	46	-	-	-	-	-	-	59	59	59	59	59
2	Resimhane II	344	180	51	-	-	-	-	-	-	59	59	59	59	59
3	Çzaiihane	364	211	-	-	-	-	-	-	-	64	64	64	64	64
4	Üretim - Planlama	489	73	10	3	-	-	-	-	-	58	58	58	58	58
5	Kalite kontrol	489	73	10	3	-	-	-	-	-	58	58	58	58	58
6	Takimhane	203	196	114	51	11	272	56	15	10	79	79	79	79	79
7	İmalat Müdürlüğü	203	196	114	51	11	-	-	-	-	62	62	62	62	62
8	Montaj Atö. Şefliği	203	196	114	51	11	185	61	29	11	74	74	74	74	74
9	Montaj Atö. Şefliği	203	196	114	51	11	288	185	61	29	11	29	11	29	11
10	Makine Atö. Şefliği	203	196	114	51	11	338	223	11	3	-	-	-	-	-
11	Makine Atö. Şefliği	203	196	114	51	11	338	223	11	3	-	-	-	-	-
12	Demirhane Şefliği	203	196	114	51	11	294	192	48	28	11	3	-	-	-
13	Demirhane	203	196	114	51	11	294	192	48	28	11	3	-	-	-
14	Kesimhane Şefliği	203	196	114	51	11	208	92	66	32	9	-	-	-	-
15	Tepsi Testere Kesim	203	196	114	51	11	168	208	92	66	32	9	-	-	-
16	Giyotin Kesim	203	196	114	51	11	298	152	71	35	12	6	-	-	-
17	Mekanik Test. Kesim	203	196	114	51	11	208	356	11	-	-	-	-	-	-
18	Oksijen Kesim	203	196	114	51	11	383	96	42	24	18	7	5	-	-
19	Ambar	203	196	114	51	11	362	118	64	28	13	-	-	-	-
20	Boyahane	203	196	114	51	11	426	84	65	-	-	-	-	-	-
21	Tamirhane	203	196	114	51	11	354	3	3	2	210	-	-	-	-
22	Elektrikhane	203	196	114	51	11	306	156	66	28	19	-	-	-	-
23	Marangozhane	203	196	114	51	11	399	5	3	2	155	-	-	-	-
24	Yemekhane	203	196	114	51	11	415	61	11	68	-	-	-	-	-
25	İnsaat	203	196	114	51	11	308	136	72	38	13	8	91*	91*	91*
26	Montaj Atö. (ayık)	203	196	114	51	11	277	146	85	42	15	10	92*	92*	92*
27	Doktor Odası	203	196	114	51	11	495	65	15	-	-	-	-	-	-
28	Personel Mud.	203	196	114	51	11	272	182	115	6	-	-	-	-	-

* Sürekli Gürültü Esdeğeri hesaplamasında düzeltme katsayısı kullanılan değerler.
 * İş Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğünde belirtilen eşik değer (80 dB).
 * Uluslararası düzeyde kabul edilen eşik değer (85 dB).

Sıra no	BÖLÜMLER	L [*] _{es} (dB)
1	Resimhane	57
2	Ozalithane	62
3	Kalite - Kontrol	56
4	Takirhane	79
5	İmalat Müdürlüğü	60
6	Montaj Atö. Şef.	71
7	Montaj Atölyesi	92
8	Makine Atö. Şef.	70
9	Makine Atölyesi	83
10	Demirhane Şef.	74
11	Demirhane	93
12	Kesimhane Şef.	71
13	Tepsi, Testere Kesim	92
14	Giyotin Kesim	91
15	Mekanik Tes. Kes.	76
16	Oksijen Kesim	66
17	Ambar	60
18	Boya hane	66
19	Tamirhane	70
20	Elektrikhane	73
21	Mangozhane	73
22	Yemekhane	57
23	İnsaat (çelik)	91
24	Montaj Atö (çelik)	92
25	Doktor Odası	54
26	Personel M. d.	70

* L_{es} : Sadece Gürültü Esaslıdır



Bölümler için hesaplanan Düzeltilmiş Etkin Sıcaklıkların ortancaları ayrıca işyeri şeması üzerinde noktalama yöntemi ile Şekil 8'de gösterildi. Buradan da inşaat, açık havadaki montaj, oksijen kesim, tamirhane, kesimhane, mekanik testere, ambar ve boyahane gibi bölümlerin oldukça büyük oranda ısınma sorunları olduğunu söylemek olanaklı.

Bölümlerdeki ısısal rahatsızlık düzeylerinin zaman içindeki değişimleri de Şekil 9'da gösterildi. Her bölüm için ayrı ayrı çizilen grafiklerde beş değişik zaman 1,2,3,4,5, olarak numaralandı. Grafiklerde ayrıca ısısal lüks bölgesi noktalananarak, ısısal rahatlık bölgesi ise tarama ile gösterildi. Bunlardan başka, kontrol sıcaklık olarak, dışarıdaki hava sıcaklığı yine Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık (DES) cinsinden ve noktalı çizgi şeklinde her grafikte çizildi. Bu grafiklerden de bölümlerin, hangi zamanlarda ısısal rahatlık bölgesine girdiğini, hangi zamanlarda çıktığını söylemek olanaklı. Ayrıca hangi bölümlerin ısısal rahatlık bölgesinde daha uzun süre ile kaldığını ve böylece bölümler arası bir karşılaştırma olanağının doğduğunu yine bu grafiklerde görmek olanaklı.

AYDINLANMA : İşyerinde aydınlanma düzeyi 34 ayrı noktadan ölçüldü. Ölçüm noktaları Tablo 12 de sıralandı. Geniş alana sahip bölümlerde değişik çalışma yerlerinde birden fazla ölçüm noktası alındı. Ölçümler belli aralıklarla günün değişik saatlerinde yapıldı. Her nokta için elde edilen değerlerin ortalamaları Tablo 12'de lümen/ft² cinsinden verildi. Daha sonra bu saptanan ortalama ışık şiddeti değerleri ülkemizde geçerli olan lüks birimi ile belirtildi. Işık şiddetini lüks cinsinden belirtilmesi tüzüğümüzde kabul edilen standart değerler ile karşılaştırabilmek için yapıldı. Tabloda bunların hemen yanında da İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde çeşitli çalışma yerleri için öngörülen standart ışık şiddet düzeyleri gösterildi. Daha sonra, ölçülen ışık şiddet değeri, beklenen standart değere oranlandı. Bu oranlar hem sayısal, hem de grafiksel olarak yine aynı tabloda gösterildi.

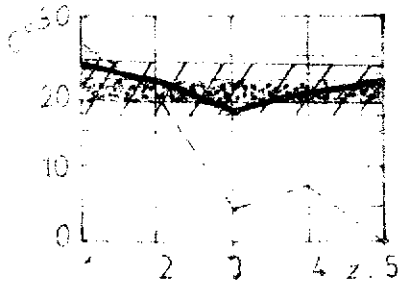
SIRA NO	BÖLÜMLER	DEŞ. (C°) ortan caşı
1	Açık Hava	7
2	Demirhane	21
3	Doktor Odası	18
4	Yemekhane	17
5	Strat. Planlama	19
6	Çizalitane	18
7	Elektrikane	16
8	Makine Atölyesi	13
9	Montaj Atölyesi	14
10	Demirhane	16
11	Oksijen Kesim	7
12	Boyahane	12
13	Mekanik Tes.Kes.	11
14	Kesimhane	10
15	Ambar	12
16	Tamirhane	10
17	Murangoz	12
18	Montaj Atö(acık)	7
19	İşçiler	5

18.000 m² Düzeyli Etkin Alan

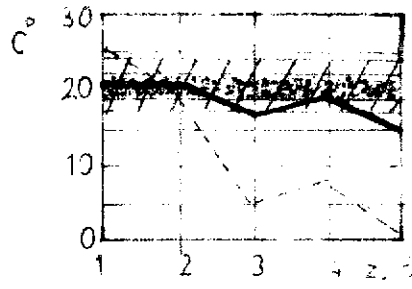
19.000 m² Çatılı Alan (17000 m²)

20.000 m² Çatılı Alan (19000 m²)

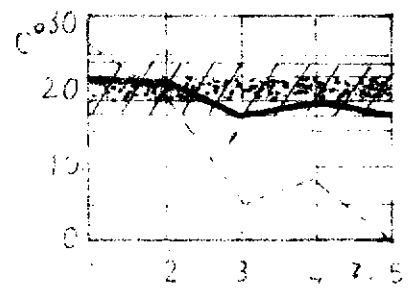




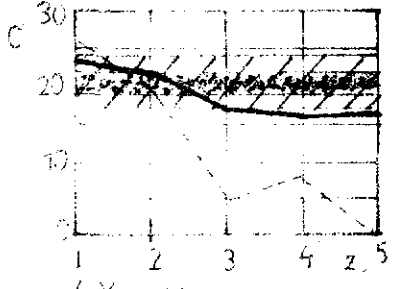
1. Resimhane



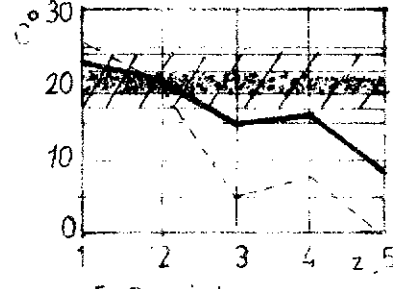
2. Ozalithane



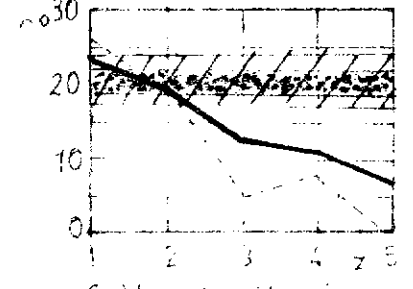
3. Daxter Odası



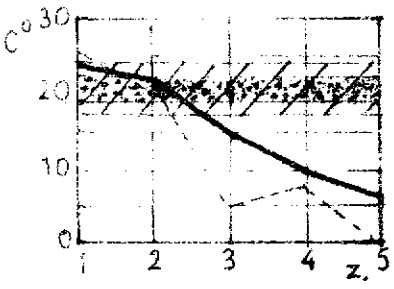
4. Yemekhane



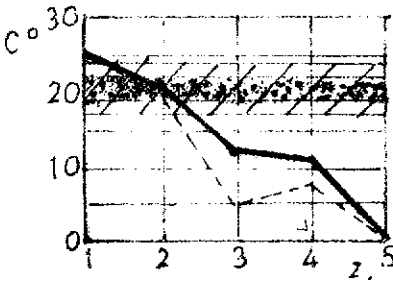
5. Demirhane



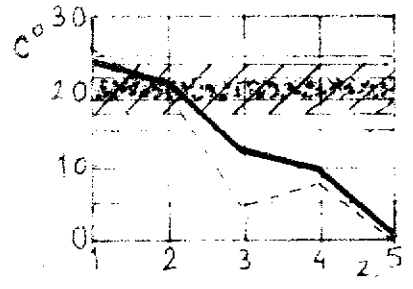
6. Montaj Atölyesi



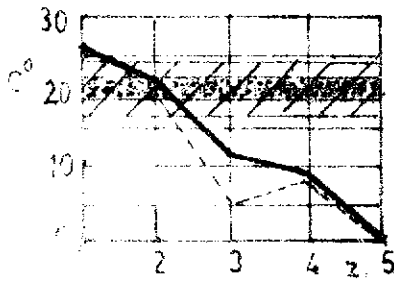
7. Makine Atölyesi



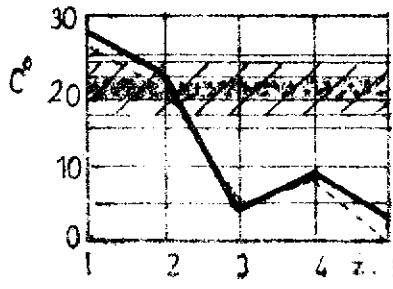
8. Boyahane



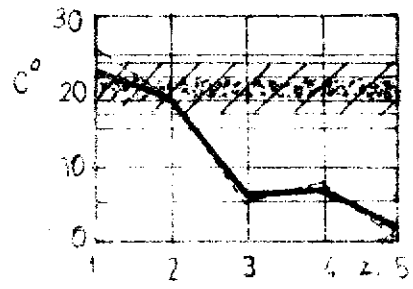
9. Mekanik Taster Kesim



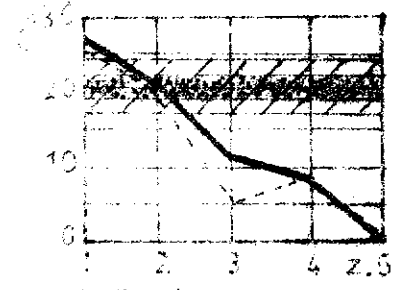
10. Tepsi - Sıyotın Kesim



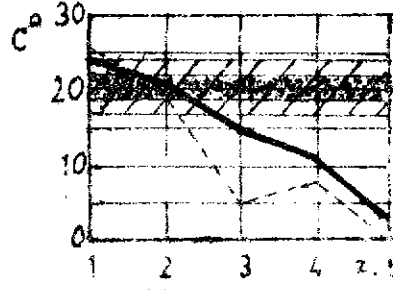
11. Oksijen Kesim (açık)



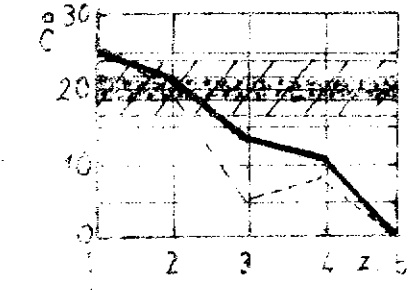
12. Montaj Atölye (açık)



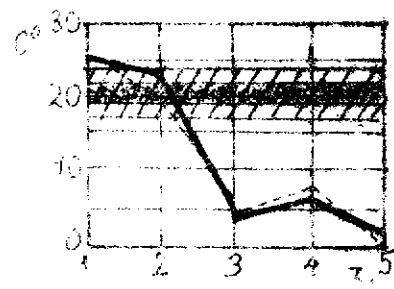
13. Tamirhane



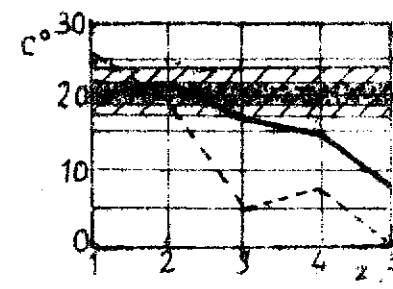
14. Marangoz



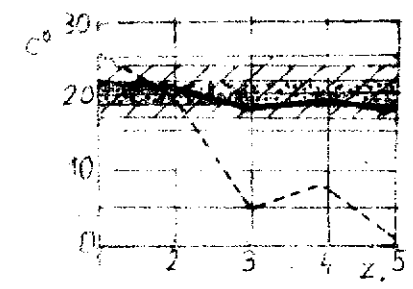
15. Ambar



16. İnsaat (açık)



17. Elektrikhane



18. Üretim Planlama

— Bölüm içi DİS (C°)



Isıl Rahatlık Bölgesi

Tablo 12'ye ek olarak konulan grafikten çıkan sonuç şu. 34 ölçüm noktasından yalnızca altı tanesi beklenen orana erişebilmiş. Diğerleri ise yetersiz düzeyde ışık şiddetine sahip. Bu yetersizlik özellikle makine atölyesindeki borveks, parmak freze, dik planya tezgahları ile giyotin kesim, marangozhane ve band yapıştırma bölümlerinde en üst düzeye ulaşıyor. Beklenen düzeyi aşan bölümler ise çalısın sayısının az olduğu mal üretiminden çok hizmet üretiminin yapıldığı bölümler oluyor. Örneğın resimhane, üretim-planlama, ambar, doktor odası ve personel dairesi gibi. Aydınlatma düzeylerinin bölümlere göre dağılımı işyeri planı üzerinde Şekil 10'da gösterildi.

HAVALANDIRMA : Havalandırma ölçümleri, kimyasal etkenlerin çoğunlukta olduğu düşündülen kapalı bölümlerde yapıldı. Havalandırma ölçümlerinin yapıldığı bölüm sayısı 10. Bunlar sırası ile Tablo 13'de gösterildi. Tablonun ilk bölümünde kişi başına düşen hava çokluğu hesaplandı. Bunun için bölümlerin 4 metreye kadar olan yükseklikleri içindeki hava hacmi ve bölüm içinde çalışanların sayısı saptandı. Her bölüm için hesaplanan kişi başına düşen hava hacmi çokluğu, tüzükçe öngörülen $10 M^3$ standart hava miktarına bölündü. Sonuçta elde edilen oranlarda, tüm bölümlerde beklenenin çok üzerinde hava çokluğu saptandı.

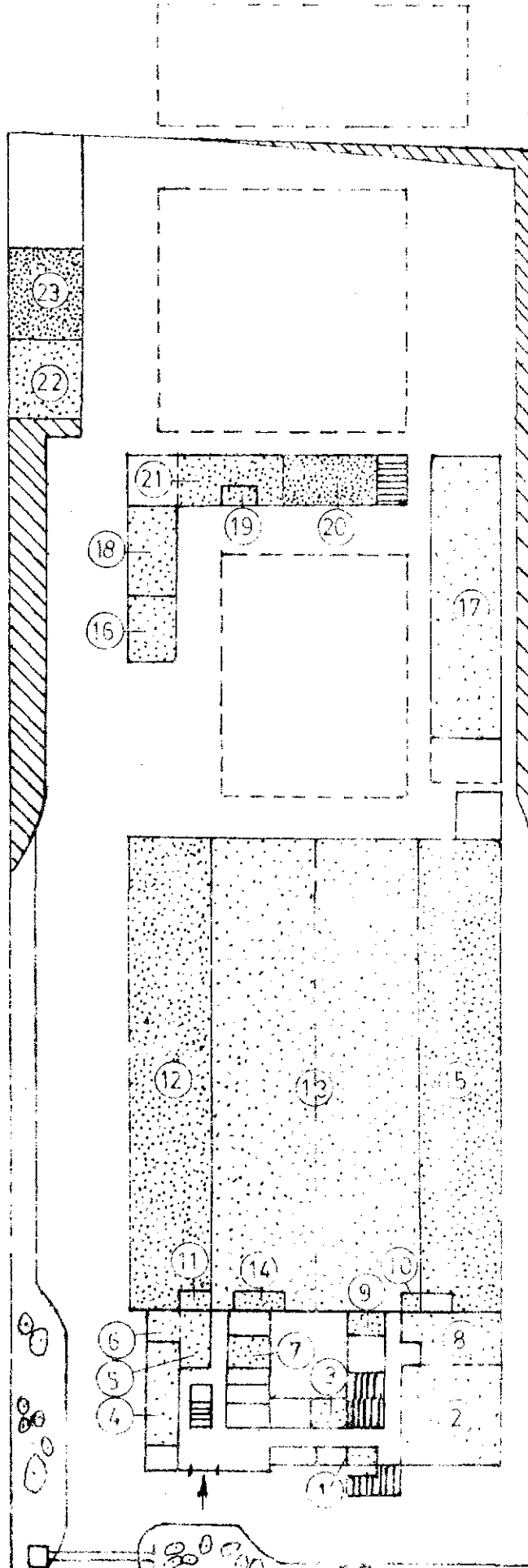
Havalandırma için izlenen diğeri bir yöntem, aynı bölümlerdeki hava akım hızlarının hesaplanması oldu. Bunun için tablonun ikinci bölümünde görülen bulgular elde edildi. Buna göre de tüm bölümlerdeki hava hızı normal kabul edilen hava akım hızının (10 mt/sn) altında idi. Fakat sıkıntı verecek denli (7 mt/sn'den az) de az idi.

TABLO 12 : Ölçülen Işık Şiddetinin Bölümlere Göre Dağılımı

Sıra no	BÖLÜMLER	ölçülen ışık şiddeti		Standart ışık şiddeti (lüks)	Ölçülen ışık şiddeti/Standart ışık şiddeti sayısal	Ölçülen ışık şiddeti/Standart ışık şiddeti					
		lm/ft ²	lüks			.20	.40	.60	.80	100	120
1	Montaj Atölyesi Sef.	13	140	500	.28						
2	" " Bant Yapım	22	237	300	.79						
3	" " Primer "	24	258	300	.86						
4	" " Sekonder "	28	301	300	1.00						
5	" " Konkasör "	21	226	300	.75						
6	Demirhane	11	118	300	.39						
7	Makine Atölyesi Sef.	36	366	500	.77						
8	Torna Tezgahı	23	247	500	.49						
9	Borveks Tezgahı	5	54	500	.11						
10	Planya Tezgahı	31	334	500	.67						
11	R.Makkap Tezgahı	18	194	500	.39						
12	Makkap Tezgahı	20	215	500	.43						
13	Parmak Freze Tezgahı	6	65	500	.13						
14	Dik Planya Tezgahı	4	43	500	.09						
15	Tesviye Tezgahı	19	204	500	.41						
16	Kesimhane Sef.	12	129	500	.26						
17	Giyotin Kesim	3	32	200	.16						
18	Mekanik Test.Kesim	9	97	200	.48						
19	Tepsi Testere Kesim	6	65	200	.32						
20	Tamirhane Tezgahı	22	237	500	.55						
21	Marangoz Tezgahı	4	43	300	.14						
22	Bant Yapı stırma	6	65	500	.13						
23	Elektrikçi Tezgahı	20	215	500	.43						
24	Boyahane	35	377	500	.75						
25	Takımhane	18	194	500	.39						
26	Resimhane (Büyük)	105	1130	1000	1.13						
27	" (Küçük)	120	1291	1000	1.29						
28	Ozalithane	23	247	500	.49						
29	Üretim -Planlama	48	516	500	1.03						
30	Kalite Kontrol	32	344	500	.69						
31	Ambar	12	129	100	1.29						
32	Yemekhane (mutfak)	6	65	100	.65						
33	Doktor Odası	48	516	500	1.03						
34	Personel Müd.	65	699	500	1.40						

Beklenen Oran Düzeyi (1.00)

SIRA No	BÖLÜMLER	İŞİK siddeti lüks/stand lüks
1	Personel Müd	1.40
2	Yemekhane	2.15
3	Lüktör Odası	1.03
4	Kısmihane	1.29
5	Kalite Kontrol	.69
6	Üretim-Planlama	1.03
7	Özelliğe	.49
8	Mutlak	.65
9	Takım hane	.39
10	Elektrikhane	.43
11	Makine Atö. Şef.	.77
12	Makine Atölyesi	.34
13	Montaj	.85
14	Montaj Atö. Şef.	.28
15	Demir hane	.39
16	Bıyakhane	.75
17	Ambar	1.29
18	Yeni Bir Tes Kes	.48
19	Kısmihane Şef.	.26
20	Geyik Kesim	.16
21	Tesi Testere Kes	.32
22	Tamir hane	.55
23	Merangoz	.14



TABLO 13 : Genel Havalandırma Düzeylerinin Kapalı Bölümlere Göre Dağılımı

SIRA NO	BÖLÜMLER	Hava Hacmi (M ³)	İşçi Sayısı	Kişi başına düşen hava hacmi (M ³ /kişi)	Kişi başına düşen hava hacmi (10 M ³ /kişi)	Hava Akım Hızı (m/dak)	Hava Akım Oranı	Hava Akım Hızı	
								A	B
1	Makine Atölyesi	3930	100	39.3	3.93	1.20	.10		
2	Montaj Atölyesi	10690	105	101.8	10.18	7.44	.62		
3	Demirhane	3930	42	94	9.36	10.02	.84		
4	Boyahane	418	4	105	10.45	.60	.05		
5	Mekanik Testere Kes.	570	2	285	28.50	3.00	.25		
6	Kesimhane	1404	10	140	14.04	1.50	.13		
7	Ambar	2354	4	589	58.85	1.50	.13		
8	Tamirhane	500	3	167	16.57	3.00	.25		
9	Müranoz	400	3	133	13.33	1.50	.13		
10	Resimhane	340	8	43	4.25	1.50	.13		

* Hava hacmi hesaplanırken bina yüksekliklerinin yalnızca 4 m'isi hesaba katılmıştır.

2. Kimyasal Etken Bulgularının Bölümlere Göre Dağılımı :

SOLUNABİLEN TOZ : Solunabilen toz örneklemeleri ön incelemede saptanan 9 bölüm içinde 19 ayrı noktadan statik olarak üç ayrı kişiden de kişisel olarak alındı. Statik örnekleme yapılan yerler Tablo 14'de sıralandı. Örneklemeler genellikle kaynakçıkların yoğun olduğu bölgelerden seçildi. Siklon tipi filtre tutucularla alınan 5 mikrondan küçük büyüklükteki solunabilen toz parçacıklarının gravimetrik yöntem ile çoklukları saptandı, örneklenen hava çokluğuna bölündü ve Tablo 14'de her ayrı noktanın yanında yazılan konsantrasyonları mg/M^3 cinsinden hesaplandı. Tablodaki bulgulara göre örneklenen noktalardan yalnızca Montaj Atölyesinde olanlarda uluslararası kabul edilen $5 mg/M^3$ 'lük TLV'i aşanlara rastlandı. Diğer bölümlerin hemen hemen hepsinde önerilen değerlerin altında olan konsantrasyon değerleri bulundu.

Aynı işlem, maruziyetin en yüksek olduğunu düşündüğümüz Gaz Altı Kaynakçıları üzerinde kişisel örnekleme yöntemi kullanılarak yinelenildi. Kişisel örnekleme bulguları da Tablo 15'de sergilendi. Kişisel örnekleme ile elde edilen değerlerin her üçü de önerilen $5 mg/M^3$ 'lük TLV değerinin çok üstünde bulundu. Hatta bir tanesinin TLV değerinin beş katına ulaştığı saptandı.

Solunabilen toz konsantrasyon düzeyi ayrıca, işyeri yerleşim planı üzerinde bölümler arası ayrılıkları tanıtıcı nitelikte şekil 11'de sergilendi.

METAL DUMANLARI : Membran filitreler üzerinde toplanan toz örnekleri, EkIV'de anlatılan yöntemle çözelti haline getirildi. Bu örneklerde Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik yöntemle Kadmiyum (Cd) , Demir (Fe), ve Mangan (Mn) arandı. Analiz bulguları yine Tablo 14 ve 15 'de solunabilen toz konsantrasyonları yanına yazıldı. Ayrıca bu bulgular grafik halinde yine Tablo 14 ve 15'in yanına eklendi. Laboratuvarda yapılan kadmiyum analizlerinden AA'nın saptayabileceği düzeyde bir konsantrasyona, örneklerde rastlanmadı. Bu nedenle tabloda kadmiyum bulgularına özgü bir değer yok. Örneklerdeki demir çoklukları, mangan çokluklarından fazla olduğu görüldü. Çalışılan maddenin cinsi düşünülünce bunu açıklamak kolay olsa gerek. Fakat işyerinin hiçbir yerinde ne demir ne de mangan dumanlarının önerilen $5 mg/M^3$ 'lük TLV değerini aşmadığı da saptandı.

Tablo 1: Toz ve Duman Konsantrasyonlarının İşyeri Ortalama Değerleri

Sıra No	BÖLÜMLER	Oran No	Toplam Toz Kons. (mg/M ³)	Demir Dumanı Kons. (mg/M ³)	Mangan Dumanı Kons. (mg/M ³)	KONSANTRASYON (mg/M ³)							
						1	2	3	4	5	6	7	8
1	Demirhane	1	2.98	.71	.09								
		2	3.24	.38	.13								
		3	1.64	.38	.10								
		4	1.64	.28	.10								
2	Mucula; Atölyesi	1	7.25	.71	.14								
		2	.88	.32	.05								
		3	1.00	.26	.05								
		4	1.97	.62	.16								
		5	2.84	.98	.26								
		6	5.36	.86	.26								
		7	3.32	1.58	.37								
3	Makina Atölyesi	1	2.12	.56	.19								
		2	2.75	.83	.16								
4	Tepsi Testere Kesim	1	1.08	.17	.05								
5	Mekanik Testere Kesim	1	2.12	.08	.05								
6	Boyutane	1	.84	.08	.05								
7	Tamirhane	1	1.24	.10	.05								
8	Marangozhane	1	1.04	.08	.05								
9	Araba	1	.50	.00	.00								

ESİK DEĞER (DLV) [5mg/M³]

Tablo 2: Mucula; Atölyesinde üç Ayrı Gazaltı Kaynakçısında Yapılan Kişisel Ölçeklemelerin Toz ve Duman Bulguları

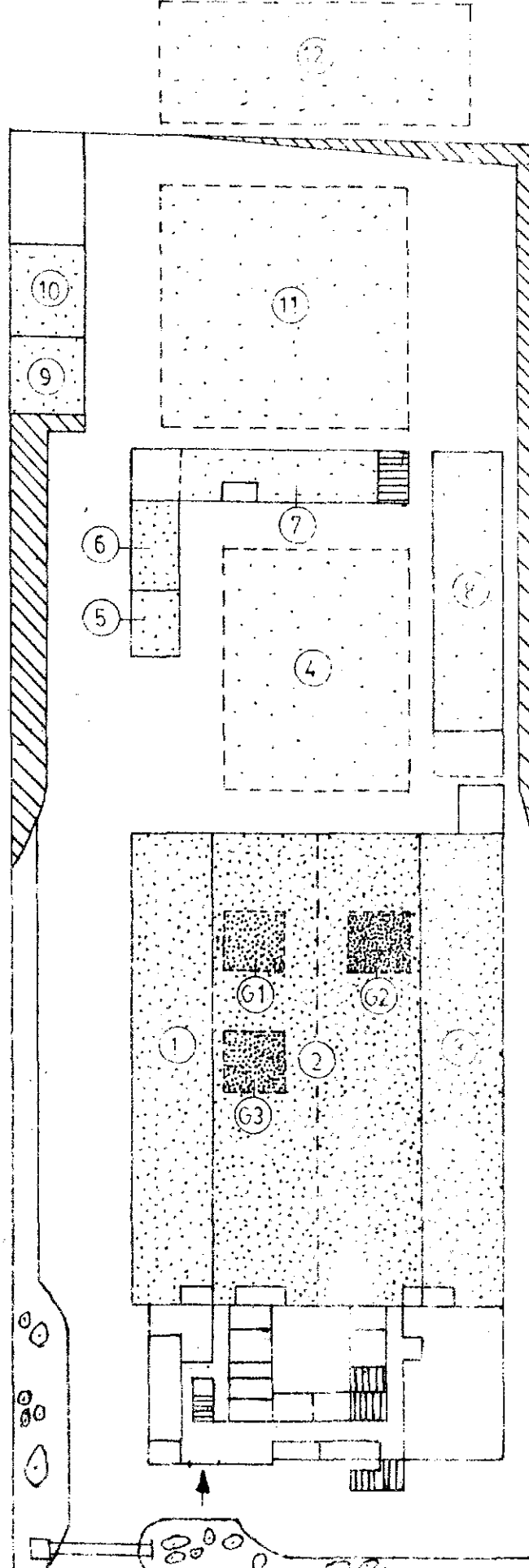
Örnek No	Toz (mg/M ³)	Demir (mg/M ³)	Mangan (mg/M ³)	Konsantrasyon (mg/M ³)				
				5	10	15	20	25
1	11.00	1.34	.24					
2	24.94	8.91	4.42					
3	17.74	7.41	3.14					

- Toplam Toz (<5µ)
 - Demir Dumanı
 - Mangan Dumanı

SIRA No	BÖLÜMLER	TOZ Kons. mg/3 M
1*	Makine Atölyesi	2.44
2	Montaj Atölyesi	3.23
3	Derrhane	2.83
4	Oksijen Kesim	0.50
5	Boychane	0.84
6	Mekanik Tes.K.	2.12
7	Kesimhane	1.08
8	Ambar	0.50
9	Tamirhane	1.24
10	Marangozhane	1.04
11	Montaj At.(açık)	0.45
12	İnsaat	0.45
G1**	Gaz A.t. Kaynağı	11.00
G2	" " "	2 2490
G3	" " "	3 17.70

* Sayılar Statik Örnekleme,
** G'li Sayılar Kisisel Örnekleme ile alındı.

(TLV)
(5 mg/M³)



Tablo 14' ve Tablo 15'deki solunabilen toz, demir, ve mangan konsantrasyonlarının alınan örnek noktalarına göre birbirleri ile korrelasyonları incelendiğinde aşağıdaki korrelasyon tablosu bulundu.

TABLO 16 : Solunabilen toz, Demir ve Mangan Dumanlarının Korrelasyon Tablosu.

ETMENİN ADI	SOLUNANİLEN TOZ	DEMİR DUMANI	MANGAN DUMANI
SOLUNA İLEN TOZ	+	.98	.99
DEMİR DUMANI	.98	+	.99
MANGAN DUMANI	.99	.99	+

Tablodaki yüksek korrelasyon katsayılarını toz, demir ve mangan dumanlarının çalışma ortamında homojen bir şekilde yayılmasının bir sonucu olarak yorumlamak olanaklı.

KARBON MONOKSİT : Otomatik karbon monoksit dedektörü ile işyerindeki tüm bölümler tarandı. Tarama sırasında bir tek gaz altı kaynağının bulunduğu yerlerin yakınında ölçülebilir çoklukta karbon monoksite rastlandı.

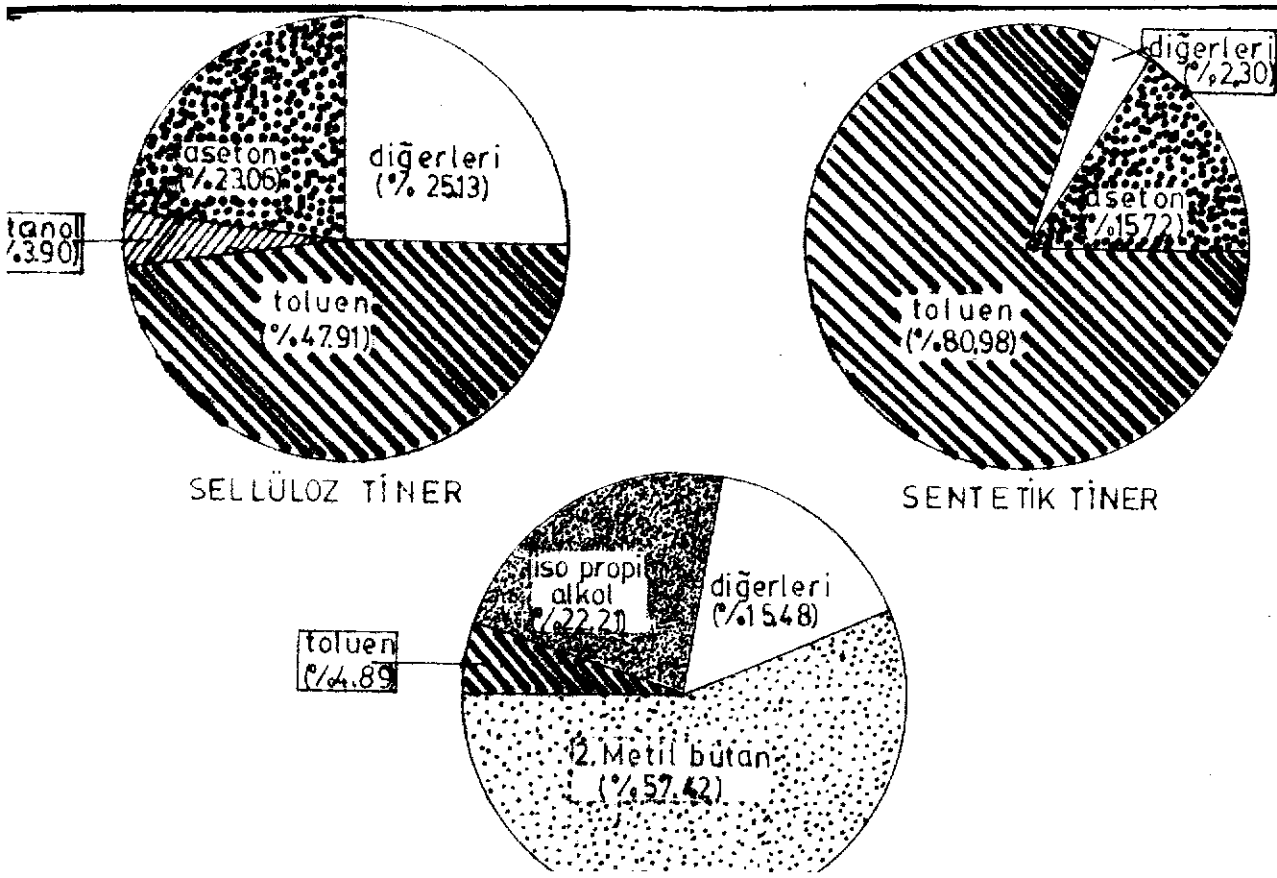
Gaz altı kaynakçılarının yakınında ve değişik zamanlarda yapılan 12 ölçüm ortalaması 62 ppm olarak hesaplandı. Yapılan ölçüm bulguları sırasıyla şöyle : 70, 80, 50, 90, 100, 70, 50, 40, 40, 45, 55, 50 ppm. Karbon monoksit için hesaplanan 50 ppm'lik TLV değeri düşünüldüğünde ölçülen , ortalama değer TLV değerini aştığı görülmüştür.

AZOT OKSİTLERİ : Azot oksitleri örneklemeleri işyerinde 11 bölümde ve 17 ayrı noktadan yapıldı. Bölümlerin adları ve örnek sayıları Tablo 17'de gösterildi. Laboratuvarda Ek V'de belirtilen yonteme göre yapılan analiz bulgularının uluslararası önerilen 9 mg/M^3 'lik TLV değerine oranları da sayısal ve grafiksel olarak gösterildi. Bunlara göre, birtek montaj atölyesinde önerilen oranın üzerinde bulgular var. Makine atölyesi ve demirhane de önerilen değeri geçmemesine karşın oldukça yüksek değerler bulmak olanaklı. Bunların dışındaki hemen hemen tüm bölümlerde havadaki azot oksit çoklukları yok denecek denli az gözüküyor. Azot oksitlerin plan üzerinde bölümlere göre dağılımı da şekil 13'de verildi.

Tablo 17 : Azot Oksit Yoğunluğunun Bölmelere Göre Dağılımı:

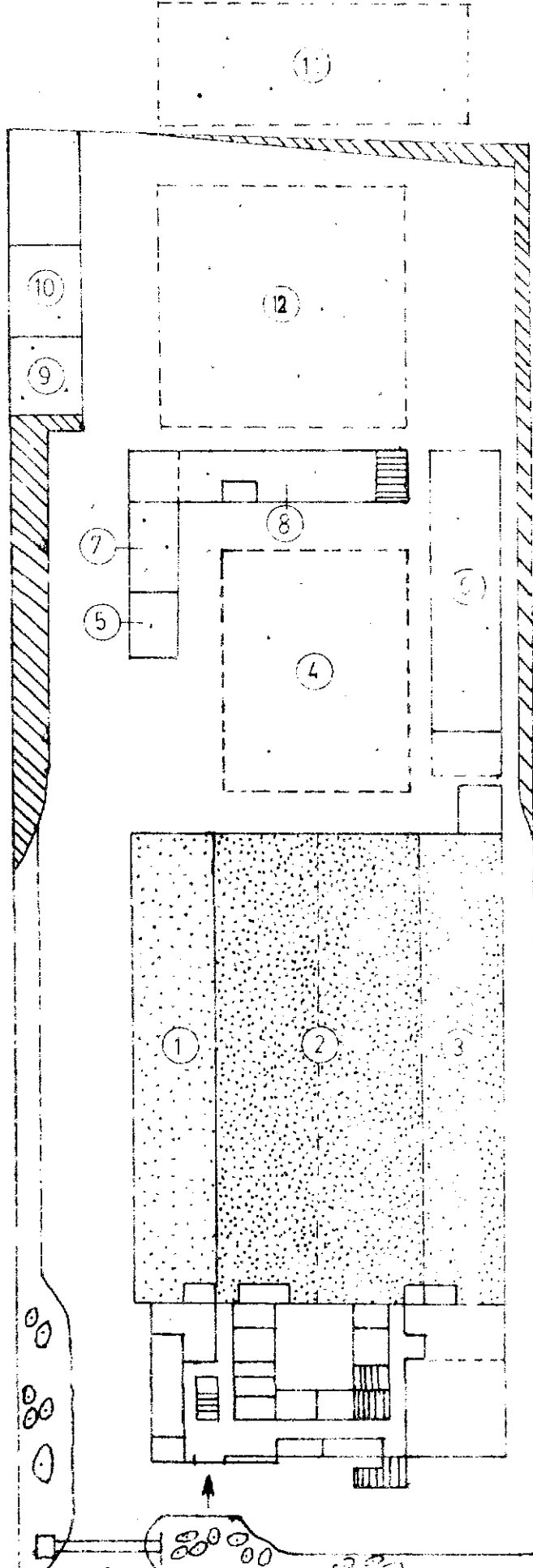
Bölüm no	BÖLÜMLER	örnek no	NO ₂ mg/M ³	NO ₂ / TLV	NO ₂ kons / TLV oranı				
					.20	.40	.50	.80	100
1	Makine Atölyesi	1	4.14	.46					
		2	3.20	.36					
2	Demirhane	1	6.92	.77					
		2	5.25	.58					
3	Montaj Atölyesi	1	9.83	1.09					
		2	9.42	1.05					
		3	8.81	.98					
		4	8.64	.96					
		5	9.78	1.09					
4	Ambar	1	.06	.01					
5	Kesimhane	1	.09	.01					
6	Mekanik Kes.	1	.57	.06					
7	Boyahane	1	.13	.01					
8	Oksijen Kesim	1	.05	.01					
9	Tamirhane	1	.40	.04					
10	Marangoz	1	.05	.01					
11	İnşaat	1	.05	.01					

ORGANİK ÇÖZÜCÜLER : Yapılan ön inceleme sırasında organik çözücülerin yalnızca boyahane ve band yapıştırma bölmelerinde kullanıldığı saptandı. Her iki bölümde kullanılan tiner ve sertleştirici çeşitlerinden örnekler alındı. Gaz kromotograf ile Ek VI'da gösterildiği gibi yapılan analiz bulguları, şekil 12'de bileşimlerinin yüzdesi şeklinde şemalandırıldı. Şemadaki bulgulara göre, her iki bölümde de yüksek düzeyde toluen maruziyetinin söz konusu olabileceğini söylemek olanaklı oluyor.



ÖLÇÜ No	BÖLÜMLER	NO _x Kons. (mg/M ³)
(1)	Mak. Atölyesi	3.67
(2)	Montaj Atölyesi	9.26
(3)	Demirhane	6.09
(4)	Oksijen Kesim	0.05
(5)	Boyanane	0.13
(6)	Ambar	0.06
(7)	Mekanik Tes. Kes.	0.57
(8)	Kesimhane	0.09
(9)	Tararhane	0.40
(10)	Marangozhane	0.05
(11)	İnsaat	0.05
(12)	Montaj Arç (çelik)	0.05

[TLV]
(9 mg/M³)



AMONYAK : Ön inceleme sırasında amonyak sorununu yalnızca ozalithanede olabileceği saptandı. Bu bölümde yapılan iki örnekleme bulguları 4.77 mg/M^3 ve 7.03 mg/M^3 olarak hesaplandı. Her iki değer in ortalaması ise 5.89 mg/M^3 olarak bulundu. Bu durumda ozalithane bölümünde normal çalışma koşulları altında uluslararası kabul edilen 5 mg/M^3 'lük konsantrasyonun üzerinde bir değer saptandığını belirtmek alınacak önlemler açısından önem kazanıyor.

3.2.2. Zararlı Etkenlerin İştürlerine Göre Dağılımı :

Çalışmamızda, değerlendirme kapsamına giren zararlı etkenler üç grupta toplanmıştı. Bunlardan fiziksel ve kimyasal etkenler için niceliksel değerler bulunabildi. Bu değerlerin bölümlere göre dağılımını her etken için ayrı ayrı yapıldı. Fiziksel ve kimyasal etken bulgularını bölümlerdeki iştürlerine göre bir dağılımı söz konusu olduğunda Tablo 18'den yararlanmak olanaklı. Tablo 18'de bölümlerdeki her iştürünün maruz kaldıkları etkenlerin çokluk düzeylerini toplu halde görebilme olanağı var.

Tabloda aynı bölümdeki farklı iştürlerinin farklı düzeylerdeki etkenlere maruz kaldıkları görülüyor. Bu durum özellikle kimyasal etkenlerde daha belirgin. Aynı bölümdeki ayrı iştürleri arasındaki farklılaşmanın temel kaynağı, o iştürlerinin bölüm içindeki genel maruziyet sürelerinin farklılığı oluyor. Örneğin montaj atölyesinde çalışan bir mühendis ve teknisyen, montaj atölyesi içinde çok az bir süre bulunmalarına karşılık, aynı bölümdeki usta başı günün büyük bir bölümünü montaj atölyesinin içinde geçiriyor. İşyerindeki bu tür personel de zararlı etkenlere mühendis ve teknisyenden daha çok fakat sürekli montaj atölyesinde çalışan bir işçiden de daha az maruz kalıyorlar. Farklılaşmayı yaratan diğer bir etken de bölümdeki iştürlerinin zararlı etkene olan uzaklığı oluyor. Bunları da kişisel örnekleme yöntemi ile saptamak olanaklı. Örneğin montaj atölyesindeki gaz altı kaynakçıları kaynak gaz ve dumanlarına en çok maruz kalan iştürü oluyor. Çünkü sorun kaynağına en yakın olarak çalışan iştürleri onlar oluyor.

Tabloda dikkati çeken diğer bir nokta da fiziksel etkenlere tüm iştürlerinin maruz kalmasına karşın kimyasal etkenlere, mal üretenlerin daha çok maruz kalması oluyor.

TABLE 18 : Fiziksel ve Kimyasal Etkenlerin İşçilerine Göre Dağılımları

Sıra No	BÖLÜMLER	İŞ TÜRÜ	İşçi sayısı	Gürültü (dB)	DES (C°)	Işık (lüks)	Toz (mg/m ³)	Fe (mg/m ³)	Mn (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	CO ppm	NH ₃ (mg/m ³)
1	Resimhane	Mühendis	3	59	21	1291	-	-	-	-	-	-
		KonstrüktörRes	1	59	21	1130	-	-	-	-	-	-
		Teknik Ressam	7	59	21	1130	-	-	-	-	-	-
2	Ozalithane	Ozalitçi	1	64	18	247	-	-	-	-	-	5.89
3	Üretim Planlama	Mühendis	3	58	19	516	-	-	-	-	-	-
		Teknisyen	2	58	19	516	-	-	-	-	-	-
4	Kalite Kontrol	Mühendis	1	58	19	344	-	-	-	-	-	-
		Teknisyen	3	58	19	344	-	-	-	-	-	-
5	Takımhane	Takımcı	1	79	16	194	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
		Yardımcı	1	79	16	194	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
6	İmalat Müd.	Mühendis	1	62	18	695	-	-	-	-	-	-
7	Montaj Atölyesi Şefliği	Mühendis	1	74	17	140	-	-	-	-	-	-
		Teknisyen	1	74	17	140	-	-	-	-	-	-
		Ustabaşı	10	82	15	194	6.97	2.30	.80	9.29	-	-
8	Montaj Atölyesi	Gaz Altı Kaynakçısı	7	92	12	256	24.34	8.16	3.78	9.83	61.67	-
		Kaynakçı-Demirci	32	92	12	256	8.63	2.80	1.12	9.68	-	-
		Tesviyeci	12	92	12	256	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
		Montajcı	45	92	12	256	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
		Tahmil Tahliyeci	11	92	12	256	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
9	Makine Atölyesi Şefliği	Mühendis	1	74	16	366	-	-	-	-	-	-
		Formen	1	77	14	366	2.44	.70	.13	3.67	-	-
		Postabaşı	3	77	14	170	2.44	.70	.13	3.67	-	-
10	Makine Atölyesi	Tornacı	43	84	13	247	2.44	.70	.13	3.67	-	-
		Freze, Planya Maklap	32	84	13	1124	2.44	.70	.13	3.67	-	-
		Tesviyeci	22	84	13	204	2.44	.70	.13	3.67	-	-
11	Demirhane Şef.	Postabaşı	1	82	17	194	2.38	.43	.11	5.25	-	-
12	Demirhane	Kaynakçı-Demirci	12	93	15	118	3.11	.55	.11	6.42	-	-
		Montajcı	9	93	15	118	2.38	.55	.11	6.09	-	-
		Demirci	10	93	15	118	2.38	.55	.11	6.09	-	-
13	Fabrika İçi	Vinci Operatörü	1	91	7	>1000	-	-	-	-	-	-
14	Kesimhane Şef.	Postabaşı	1	83	13	129	-	-	-	-	-	-
15	Kesimhane	Tepsi Testereci	2	92	10	65	1.48	.17	.05	.09	-	-
		Giyotin	6	92	10	32	1.48	.17	.05	.09	-	-
16	Mekanik TesKes	Mekanik	2	80	11	97	2.12	.08	.05	.57	-	-
17	Isı Kesim	Oksijen Kesimci	9	87	7	>1000	-	-	-	.01	-	-
18	Montaj Atölyesi (açık)	Kaynakçı-Demirci	16	92	7	>1000	-	-	-	.01	-	-
		Diğer İşçiler	10	92	7	>1000	-	-	-	.01	-	-
19	Ambar	Ambar Şefi	1	60	16	516	-	-	-	.01	-	-
		Kartoteks Memuru	1	60	16	516	-	-	-	.02	-	-
		Tezgâhtar	2	64	12	129	.56	-	-	.02	-	-
20	Boyahane	Boyacı	4	61	12	377	.84	.08	.05	.13	-	-
21	Tamirhane	Oto Tamirci	3	69	10	237	1.24	.10	.05	.40	-	-
22	Elektrikhane	Elektrikçi	3	81	14	215	6.97	2.30	.91	9.29	-	-
23	Marangozhane	Marangoz	1	70	13	43	1.04	.08	.05	.02	-	-
		Bant Yapıştırıcı	2	70	13	65	1.04	.08	.06	.02	-	-
24	Yemekhane	Ahçı	2	67	17	65	-	-	-	-	-	-
		Bulaşıkçı	3	67	17	65	-	-	-	-	-	-
25	İnşaat (açık)	Kaynakçı-Demirci	4	91	5	>1000	-	-	-	.01	-	-
		Diğer İşçiler	4	91	5	>1000	-	-	-	.01	-	-
26	Doktor Odası	Sağlık Memuru	1	58	18	516	-	-	-	-	-	-
27	Personel Müd.	Büro Memuru	4	61	19	695	-	-	-	-	-	-

İştürlerinin değişik etkenler karşısındaki etkilenme düzeylerini saptayabilmek için bu etkenlerin çokluklarını yanyana yazmak yeterli olmuyor. Her etkenin, bölümlerdeki iştürleri üzerindeki etkilerinin standart olarak kabul edilen etkileme düzeyleri ile ilişkisini belirlemek zorunlu oluyor. Etkenin çalışın üzerindeki etkisinin hiç, az, orta, çok, ençok gibi hangi derecede olduğunu saptayabilmek için, her iştürünün etkilendiği etkenleri standart kabul edilen değerlerle karşılaştırmak ve bu karşılaştırma sonunda etkenin etkileme düzeyi hakkında bir derecelendirme yapmak zorunlu oluyor.

Bu çalışmada, bölümlere özgül etkenlerin çalışını etkileme düzeyleri standart olarak kabul edilen değerlerle karşılaştırıldı ve hiç (0), az(1), orta(2), çok (3), ençok (4) olarak bir derecelendirme yapıldı.

Her etken için yapılan bu derecelendirmeyi aşağıdaki tabloda kısaca şöyle özetlemek olanaklı.

TABLO 19: Zararlı Etkenlerin Etkileme Derecelerinin Sınırlandırılması :

Etkenin Adı (Birimi)	Etkisiz Bölge(0)	Az etkili (Zararsız Bölge(1)	Orta Dereceli Etkili (sınır Bölgesi (2)	Etkili (Zararlı Bölge(3)	Cok Etkili çok zararlı Bölge(4)
GÜRÜLTÜ (dB)	-74	75 - 79	80 - 84	85 - 89	90
ISI * (C° DES)	19° - 22°	16° - 18° ya da 23° - 25°	15° - 13° ya da 26° - 28°	12° - 10° ya da 29° - 31°	9- ya da 32 -
ISIK (Ölçülen de- ğer Lüks/standart değer Lüks)	1.00	.99 - .75	.74- .50	.49 - .25	.24-.00
KİMYASAL ET- KENLERİN TJMÜ (Ölçülen kons/ TLV kons)	.00 -.49	.50 - .99	1.00- 1.49	1.50 -1.99	2.00 -
OTURMA KONUMU (Saat)	8.0 -	7.9 - 6.0	5.9 - 4.0	3.9 -2.0	1.9 - 0.0
KAZA OLA- SILIĞI	Hiç kazaya uğramamış	Çok ender rastlanıyor	ara sıra kaza gözleniyor	çok kazaya uğruyor	çok sık ka- zaya uğ- ruyor.
İŞİN AĞIRLIĞI	İş hiç yormuyor	Bedenen az yoruluyor. Fakat sorum- luluk stresi var.	İş yorucu sa- yılır.Arasıra da yük taşıyor.	iş oldukça yoruyor,yük taşımada çok.	iş çok yo- ruyor.Yük taşıma da çok fazla.

* Isı değerleri orta derecede aktiviteye göre alınmıştır. Fazla işe girme gerektirir.

.İştürlerini etkileyen zararlı etkenlerin bu tür derecelendirilmeleri, toplam etkilenme düzeyi hakkında bir fikir edinebilmek için çok yararlı oluyor. Öyle ki, her iştürünün toplam risk farklılıklarını görmek olanaklı olabiliyor. Bu farklılaşmayı Tablo 20'de açıkça görmek olanaklı.

Tablo 20'de işyerindeki çalışma kapsamına giren 27 bölüm sıralandı. Bunların hemen yanına her bölümdaki iştürleri ve bu iştürlerinde çalışan işçi sayıları verildi. Daha sonra her iştürünü etkileyen etkenler Tablo 19'daki derecelendirme yöntemine göre puanlandı. Her iştürüne, her etken için 0'dan 4'e dek bir puan verildi. Kimyasal etkenlerin çokluğu nedeni ile demir ve mangan dumanlarının etkileme puanları aynı kolona yazıldı. Azot oksitleri, karbon monoksit, organik çözücüler ve amonyak diğer kimyasal etkenler grubu adı altında tek bir kolonda toplandı. Diğer kimyasal etken puanları tek bir kolonda toplanmasına karşın her etkenin puanı ayrı yazıldı. Daha sonra her iştürü için yazılan tüm etken puanları toplandı. İştürünün aldığı toplam puan da, iştürünü etkileyen etken puanlarının yanına yazıldı. Bu tür yazım, toplam puana en çok katkının hangi etkenden geldiğini görebilmek açısından yararlı. İşyerindeki en çok etkilenmeyi yapan etkeni saptayabilmek için de, her etkenin iştürlerini etkileme puanları toplandı.

Tablodaki iştürlerinin toplam puanları incelendiğinde, en çok etkilenmenin montaj atölyesinde çalışan gaz altı kaynakçılarında olduğu görülüyor. Bununla beraber montaj atölyesindeki diğer iştürleri de en çok etkilenen iştürleri arasında oluyor. Bunlardan başka demirhane ve kesimhanedeki iştürlerinde oldukça yüksek oranlarda etkilenme görülüyor. Buna karşın, resimhane, doktor odası, personel dairesi gibi hizmet üreten bölümlerdeki iştürlerinde oldukça düşük düzeyde etkilenme gözleniyor.

İştürleri arasındaki bu etkilenme ayrıcalıkları, işyerinde yapılan gözlemlere de uygun düşüyor. Puanlama ile ilgili diğer bir uygunluk da, etken puanları ile toplam puanlar arasındaki korrelasyon katsayılarında görülüyor. Etkenlerin her iş türündeki puanlarının teker teker toplam puanla olan korrelasyon katsayıları Tablo 21'de verildi. Buna göre işin ağırlık derecesi dışındaki diğer etkenlerin

TABLO 20 : İşçilerinin Başarılı Etkenlere Maruziyetinin Derecelendirilmesi

Sıra no	BÖLÜMLER	İŞTURLERİ	Şİ sayisi	günü puanı	aydınlatma puanı	ısı puanı	toz puanı	FeMn Duman puanı	DİĞER Kim Et puanı	oturma puanı	kaza olasılığı puanı	İSİ'nin puanı	toplam puanı
1	Resimhane	Mühendis	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		Konst.Res.	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
		Teknik Res.	7	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4
2	Ozalithane	Ozalitçi	1	0	3	1	0	0	3	3	2	2	14
3	Üretim Planlama	Mühendis	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
		Teknisyen	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
4	Kalite Kontrol	Mühendis	1	0	2	0	0	0	0	1	1	1	5
		Teknisyen	3	0	2	0	0	0	0	2	1	2	7
5	Takım Hazırlama	Takımcı	1	1	3	1	2	1+1	2	3	2	2	18
		Yardımcı	1	1	3	1	2	1+1	2	3	2	2	18
6	İmalatMüd	Mühendis	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4
7	Montaj Atölyesi Sefliği	Mühendis	1	0	3	1	1	0	1	1	1	1	9
		Teknisyen	1	0	3	1	1	0	1	1	1	2	10
		Ustabaşı	10	2	3	2	2	1	1	3	2	3	19
8	Montaj Atölyesi	Gazaltıkaynakçı	7	4	1	3	4	2+2	2+3	4	4	4	33
		Kaynakçı-Demirci	32	4	1	3	3	2+1	2	4	4	4	28
		Tesviyeci	12	4	1	3	2	1+1	2	2	4	4	24
		Montajcı	45	4	1	3	2	1+1	2	4	4	4	26
		Tahmil-Tahliyeci	11	4	1	3	2	1+1	2	4	4	4	26
9	Makina Atölyesi Sefliği	Mühendis	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
		Formen	1	1	3	2	1	0	1	2	2	2	14
		Postabaşı	3	1	3	2	1	0	1	3	3	3	17
10	Makine Atölyesi	Tornacı	43	2	3	2	1	0	1	4	4	4	21
		Frezeliçinççiler	32	2	4	2	1	0	1	4	4	4	22
		Tesviyeci	22	2	3	2	1	0	1	3	4	4	20
11	Demirhanesef	Postabaşı	1	2	3	1	1	0	1	2	1	3	14
12	Demirhane	Kay.-Demirci	12	4	3	2	2	0	2	4	4	4	25
		Montajcı	9	4	3	2	1	0	2	4	4	4	24
		Demirci	10	4	3	2	1	0	1	4	4	4	23
13	Fabrika İc	Vinc Operatörü	1	4	0	4	0	0	0	0	1	2	11
14	Kesimhanesef	Postabaşı	1	2	3	2	0	0	1	1	3	12	
15	Kesimhane	Tepsi Testereci	2	4	3	3	0	0	0	4	4	4	22
		Giyotin Kesme	6	4	4	3	0	0	0	4	4	4	23
16	Mek.Tes.Kes.	Mek.Testereci	2	2	3	3	1	0	0	4	2	4	20
17	İst Kesim	Oksijen Kesici	9	3	0	4	0	0	0	4	3	4	18
18	Montaj Atölyesi (aek)	Kaynakçı-Demirci	16	4	0	4	0	0	0	4	4	4	20
		Diğer İşçiler	10	4	0	4	0	0	0	4	4	4	20
19	Ambar	Ambar Sefi	1	0	0	1	0	0	0	1	2	1	5
		Kartaleksçi	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
		Tezgahtar	2	0	0	3	0	0	0	4	2	3	12
20	Boyahane	Boyacı	4	0	1	3	0	0	0+1	4	3	4	19
21	Tamirhane	Oto-Tamirci	3	0	2	3	0	0	0	2	1	2	10
22	Elektrikhane	Elektrikçi	3	2	3	2	2	1	2	3	4	3	22
23	Marangoz	Marangoz	1	0	4	2	0	0	0	2	4	2	14
		Bantçı	2	0	4	2	0	0	0+3	4	1	1	15
24	Yemekhane	Ahçı	2	0	2	1	0	0	0	2	1	1	7
		Bulasıkçı	3	0	2	1	0	0	0	3	1	2	9
25	İnsaat (aek)	Kaynakçı-Demirci	4	4	0	4	0	0	0	4	4	4	20
		Diğer İşçiler	4	4	0	4	0	0	0	4	4	4	20
26	Doktor Odası	Sağlık Memuru	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3	
27	PersonelMüd	Sıra Memuru	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
TOPLAM			359	33	87	95	34	11+3	13	133	115	132	726

derecelendirmelerini uygun bir dağılım içinde olduğunu görmek olanaklı. Şöyleki ; 0.47 katsayılık için ağırlık derecesi dışındaki tüm etkenlerin toplam puana katkılarını gösteren korrelasyon katsayıları 0.60'ın üzerinde, hatta bazı etkenler için 0.80 ve .90'lara dek erişen ilişkiler görülüyor. Örneğin gürültü ve kaza olasılığı etkenleri gibi.

Tablo 21 : Etken Puanları ile Toplam Puanlar Arası Korrelasyon Katsayıları :

Etkenler	Toplam Puana Göre Korrelasyon Katsayısı
Gürültü	.83
Aydınlatma	.61
Isısal Rahatsızlık	.76
Toplam Toz	.68
Demir Mangan Duman	.58
Diğer Kimyasal Etkenler	.64
Oturma Konumu	.63
Kaza Olasılığı	.90
İşin Ağırlık Derecesi	.47

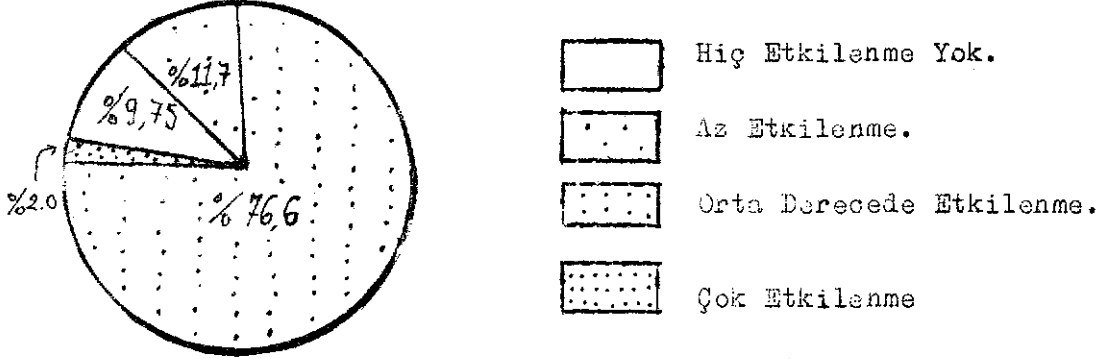
Tablo 20'de işçülerinin Etkenlere maruziyetin derecelendirme puanları bize, işyerindeki işçülerinin etkilenme derecesine göre gruplanma olanağını veriyor. Şöyleki işçülerinin maruz kaldığı toplam etkilenmeleri de, hiç (0-9), az (10-19), orta (20-29) , çok (30-39), en çok (40-49) diye derecelendirmek olanaklı oluyor. İşçülerinin bu tür derecelendirilmeleri Tablo 22'de verildi.

Tablo 22'de ayrıca her işçüründe çalışan işçilerin etkilenme dereceleri belirtildi. Her dereceye giren işçi sayıları ve yizdeleri de yine Tablo 22'nin alt kısmında verildi.

Tablo 2 : İşletme ve Bakım Düzeylerinin Belirlenmesi,

No	KODLARI	İşçileri	İşçi Sayısı	Toplam Puanı	Ortalama Puan	19-19	Az	Orta	Yüksek
1		Mühendis	3	1	1				
		Konst. Ressam	1	3	3				
		Teknik Ressam	7	4	28				
2		Gazaltı	1	14	14				
3		Üretim Mühendis	3	3	9				
		Planlama Teknisyen	2	3	6				
4		Kalite Mühendis	1	5	5				
		Control Teknisyen	3	7	21				
5		Yerim Tahminci	1	18	18				
		Tarımci	1	18	18				
6		Yerimci Mühendis	1	4	4				
7		Montaj Mühendis	1	9	9				
		Atölyesi Teknisyen	1	10	10				
		Şefliği Usta başı	10	19	190				
8		Gazaltı Kaynağı	7	33	231				
		Kaynakçı-Demirci	32	28	896				
		Tesviyeci	12	24	288				
		Montajcı	45	26	1170				
		Tahmil-Tahliye	11	26	286				
9		Makina Mühendis	1	6	6				
		Atölyesi Formen	1	14	14				
		Şefliği Postabaşı	3	17	51				
10		Makine Tornacı	43	21	903				
		Atölyesi Frezçü	32	22	704				
		Tesviyeci	22	20	440				
11		Demir.Şef Postabaşı	1	14	14				
12		Kaynakçı-Demir. Montajcı	12	25	300				
		Demirci	9	24	216				
		Demirci	10	23	230				
13		Fabrikada Virç Operatörü	1	11	11				
14		Kesim.Şef Postabaşı	1	12	12				
15		Kesimhane Tepsi Testereci	2	22	44				
		Giyotin Kesimci	6	23	138				
16		Kesim.Şef Mek.Testereci	2	20	40				
17		İnşaat Kesim Oksijen Kesim	9	18	162				
18		Montajcı Kaynakçı-Demir.	16	20	320				
		Diğer İşçiler	10	20	200				
19		Arhiv Ambar Şefi	1	5	5				
		Kartatekci	1	2	2				
		Sezgahtar	2	12	24				
20		Korahane Boyacı	4	19	76				
21		Madencilik Oto-Tamirci	3	10	30				
22		Elektrik Elektrikçi	3	22	66				
23		Marangoz Marangoz	1	14	14				
24		Yanıkna e Bant Yontucu	2	15	30				
		Ahçı	2	7	14				
		Bütçekçi	3	9	27				
25		İnşaat Kaynakçı Dem.	4	20	80				
		(Çelik) Diğer İşçiler	4	20	80				
26		Arhiv Şef Sağlık Memuru	1	3	3				
27		Personel Memur	4	4	4				
		Toplam	359	746	746				

İş yerindeki etkilenme derecelerinin tüm işçilere göre yüzde olarak dağılımı Şekil 14'de açıkça görülmüştür.



Şekil 14: Toplam Ortalama Etkileme Derecelerinin İşçi Yüzdelerine Göre Dağılımı.

Tablo 22'nin son kolonunda, işçi sayıları ile iş türünün toplam maruziyetinin çarpımında iş türlerindeki işçilerin toplam etkilenme puanları hesaplandı. Her iş türündeki işçiler için bulunan bu çarpımlar toplanarak, toplam işçi sayısına oranlandığında Tüm işyeri hakkında ortalama etkilenme derecesini bulmak olanaklı. Çalışmanın yapıldığı işyeri için ortalama etkilenme düzeyi 20.73 olarak hesaplandı. Yani orta derecede etkilenme derecesine giriyor. Böylece genel olarak işyerinde orta derecede bir etkilenme olduğu söylemek olanaklı. İş yerlerinin ortalama etkilenmelerini derecelendirebilmek işyerlerinin birbirleri ile nesnel olarak karşılaştırılmasına olanak sağlıyor.

İşyerlerindeki işçi sayıları farklılıkları, genel toplam puanın toplam işçi sayısına oranlanması ile gideriliyor.

İşyerindeki etken farklılıkları ise her iş türünün aldığı toplam etkilenme puanının , etken sayısına oranlanmasıyla gidermek olanaklı. Ayrıca bu sorunu ortadan kaldırmak için her iş türünün aldığı toplam puanlarını, yapılacak sabit gruplamalar içine yerleştirmek de yeterli. Nitekim bu çalışmada daha sonraki karşılaştırmalara olanak sağlamak üzere toplam puanlar hiç (0-9), az (10-19), orta (20-29), çok (30-39), en çok (40-49) gibi gruplandırılarak bu sorun giderilmeye çalışıldı.

Çalışma hakkındaki diğer tartışmaları iki yönde toparlamak olanaklı. Birincisi, çalışmanın bütününe yönelik tartışmalar. İkincisi ise, çalışmanın tümünü oluşturan ayrıntılarına yönelik tartışmalar. Her ikisinin de kendilerine özgü tartışma biçimleri ayrı olduğundan, başlangıçta çalışmanın tümü üzerinde daha sonra ayrıntılara üzerinde tartışma açmakta yarar var.

Çalışmaya bir bütün olarak bakıldığında, öncelikle herhangi bir işyerinde iş hijyeni incelemelerinin nasıl ele alınması gerektiği konusunda sistemli bir inceleme örneği verilmeye çalışıldı. Bu inceleme örneği çalışma sırasında karşılaşılan etken türleri ile sınırlı kalmasına karşın, çalışmadaki etken türlerinin çok çeşitli ve değişik işkollarında görülebilecek etkenler olmasından dolayı, çalışmanın hijyenik incelemelere örnek olma niteliği korudu.

Hijyenik incelemeler üç aşamadan oluşuyor. Bunlar sırasıyla şöyle :

1. İşyerindeki Zararlı Etkenlerin Saptanma Aşaması ;

Bunun için :

1.1. Ön İnceleme Yapılması ,

Ön inceleme sırasında yapılması gerekenler, ise şöyle :

- . Hazırlanacak olan işyeri tanıma anketinin doldurulması,
- . Anket verilerine göre işyerindeki bölüm ve iş türlerinin belirlenmesi ;
- . İşyerinde saptanan iş türleri için Ek VIII'de sunulan iş türü anketinin doldurulması;
- . Anket bulgularına göre iş türlerinin maruz kalabileceği beklenen zararlı etkenlerin isimlerinin saptanması,
- . Saptanan zararlı etkenlerin ölçüm ve örnekleme yerlerinin işyeri yerleşim planı üzerinde belirlenmesi.

1.2. Ölçümler ve Örnek Alma :

- . Ön inceleme sırasında saptanan etkenlere göre belirlenen noktalardan belirli yöntemlerle, belirli sürelerle ve belirli zaman aralıklarında ölçümlerin yapılması ,
- . Ön inceleme sırasında saptanan örnek alma noktalarından etken türüne göre belirlenmiş yöntemlerle laboratuvar analizleri için örneklerin alınması,
- . İş yerinde, beklenen maruziyetleri sonucu iş türlerinin biyolojik sıvılarında metabolizma değişiklikleri görülebilecek iş türlerinden biyolojik sıvı örneklerinin

1.3. Laboratuvar Analizleri ve Bulguların Tatlılaştırılması :

- . İşyerinden toplanan gerek hava gerekse de biyolojik sıvı örneklerinin incelenecek etken türüne uygun yöntemlerle analizlerinin yapılması,
- . Gerek işyeri içinde yapılan ölçümler, gerekse de laboratuvarda yapılan analiz sonucu, çalışma ortamındaki zararlı etkenlerin çokluk düzeyleri ile, çalışanların etkilenme düzeyleri hakkında elde edilen bulguların işyerindeki bölümlere ve işçilerine göre sergilenmesi.

2. Değerlendirme Aşaması ;

2.1. Bulguların Standart Değerlerle Karşılaştırılması :

- . Çalışma ortamına özgü yapılan ölçüm ve analizler sonucu elde edilen bulguların uluslararası standart değerlerle (TLV ve MAC) karşılaştırılması ve zararlı etkenlerin etkililik düzeylerinin bölümlere göre belirlenmesi,
- . İşyerindeki etkilenen işçileri üzerinde yapılan biyolojik sıvı analiz sonuçlarında standart değerler ile karşılaştırılıp maruziyet düzeylerinin iş türlerine göre belirlenmesi.
- . Yapılan iş hijyeni çalışmalarına paralel olarak yürütülen tıbbi muayene bulguları ile iş hijyeni çalışmalarının bulgularının karşılaştırılması ile MAC ve TLV değerlerinin geçerliliğinin sınanması; Nitekim bu tür çalışmalarla MAC ve TLV değerlerinin zaman zaman daha olumlu düzeylere indirildiği görülmüyor.

2.2. Etkenlerin Etkililik Düzeylerinin Derecelendirilmesi :

- . İşçilerinin gerek çalışma ortamından gerekse kişisel maruziyetlerinden gelen her etken için etkilenme düzeylerinin standart değerler ile karşılaştırılıp hiç (0), az (1), orta (2), çok (3), en çok (4), şeklinde etkilenme düzeylerinin derecelendirilmesi (puanlandırılması).
- . Her iş türünün maruz kaldığı her etkenden gelen etkilenme puanlarını toplayarak, işçilerinin toplam maruziyetinin bulunması,

- . Her etkenin her iştürünü etkileme puanlarının toplanması ile de iş-
yerindeki etkinlik düzeyi en yüksek olan etkenin saptanması.
- . İştürlerinin aldıkları toplam etkilenme puanlarının hiç, az, orta,
çok, ençok olarak derecelendirilmesi.
- . Her etkilenme derecesindeki işçi sayılarının toplam sayı içindeki
yüzdelerinin bulunması.

2.3. İşyerinin Çalışan Üzerindeki Ortalama Etkilemesinin Derecelendirilmesi:

- . Her iş türündeki çalışan işçi sayısı ile iştürünün toplam puanları çarpılır ve çarpım sonuçları genel toplam olarak alınır.
- . İşçi sayısı ağırlığına göre elde edilen genel toplam puan, işçi sayısı ayrıcalığını gidermek üzere, işçi sayısına oranlanır.
- . Elde edilen oran, iştürlerini toplam etkilenmelerinde kullanılan gruplara göre derecelendirilir.

3. Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi ve Rapor Yazımı :

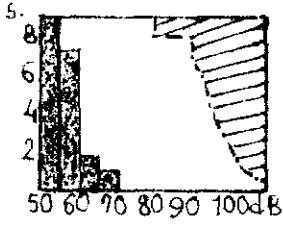
- 3.1. Değerlendirme sonuçlarına göre etkinlik düzeyi azaltılması gereken etkenlerin bulunduğu bölümlerin ve etkiledikleri iştürlerinin belirlenmesi.
- 3.2. Kontrol altına alınmak istenen çalışma ortamı göz önüne alınarak bulunduğu, hijyenik korunma yöntemleri ile belirlenen kaba önlemlerin, somut önlemler şekline dönüştürülmesi,
- 3.3. Önerilen somut önlemlerin öncelikle orada çalışanlara danışılarak uygulanabilirliğinin saptanması ve uygulanabilecek şeklinin belirlenmesi.
- 3.4. Uygulamaya konulan önlemin hem işyeri, hem de çevresi için geçerliliğinin sınanması amacıyla işyeri hijyenik ölçümlerin yinelenmesi.
- 3.5. Tüm bu aşamaları içeren işyerini aydınlatıcı ve yönlendirici nitelikte inceleme raporunun yazılması.

İş hijyeni konusundaki işyeri incelemelerine örnek olabilecek aşamalar, kısaca böyle. Bu aşamalardan bazılarını çıkarmak olanaklı. Bunlara diğer başka aşamaları eklemek de olanaklı. İncelenecek işyerinin bağlı olduğu iş koluna göre inceleme yöntemi üzerinde küçük değişiklikler yapılması, yöntemin bütünselliğini bozucu nitelikte olmuyor.

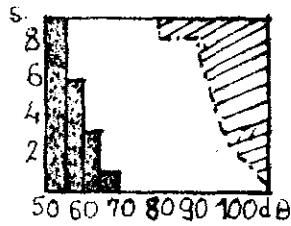
Çalışmaya bir bütün olarak bakıldığında, iş hijyeni araştırmalarının iş sağlığı incelemelerine diğer katkısı da, iş hijyeni uygulamaları ile iş hekimliği uygulamalarının bütünleştirilmesine bir kolaylık getirmesi oluyor. Bu kolaylık iş türlerinin çeşitli zararlı etkenlere karşı maruziyetlerinin derecelendirilebilmesi ile sağlanıyor. Çalışan kişilerin tıbbi muayenelerinde de uygulanabilecek benzer derecelendirme, etken ile etkilenen arasındaki ilişkinin ortaya çıkartılmasında yarar sağlayabilecek.

Çalışmaya bütün olarak bakıldığında gözlenen diğer bir yarar da, önerilen derecelendirme yöntemi ile çeşitli işyerleri arasında bir karşılaştırma olanağının doğması oluyor. Bu doğrultuda birkaç işyerini kapsayan çalışmanın yapılması, karşılaştırma sırasında çıkabilecek ayrıntılı sorunların çözümü açısından zorunlu oluyor.

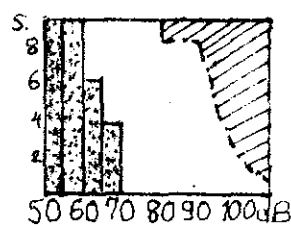
Çalışmanın ayrıntılarına girildiğinde tartışılacak ilk konu gürültü etkeninin değerlendirilmesinde karşımıza çıkıyor. İşyerindeki gürültü cinsinin kesikli gürültü olduğu daha önce saptandı. Bulguların ilk kısmında sergilenen Tablo 10'da, kesikli gürültü düzeyleri Ek I'de sunulan yöntemle sürekli gürültü eşdeğerine dönüştürüldü. Kesikli gürültülerin değerlendirilmesinde kullanılan diğer bir yöntem de çeşitli gürültü düzeylerinin mücade edilen süreleri ile karşılaştırılması ile oluyor. Bu tür karşılaştırma için önerilen standart değerler, çalışmanın genel bilgiler kısmında kesikli gürültülerin değerlendirilmesi sırasında Tablo 6'da verildi. Bu değerler kullanılarak her bölüm için yeniden yapılan değerlendirmeler grafik halinde Şekil 15'de gösterildi. Şekilde görülen her bölüm için ayrı ayrı yapılan kesikli gürültü değerlendirmelerinde Tablo 6'da verilen standart aşılması gereken bölge tarama ile gösterildi. Her gürültü şiddet aralığındaki süreler saat cinsinden bar grafik olarak şekillendi.



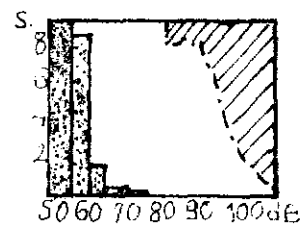
1. Resimhane I



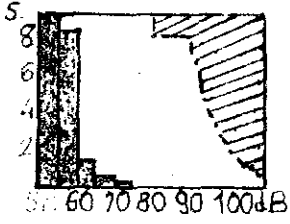
2. Resimhane II



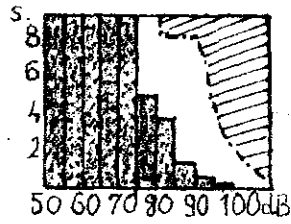
3. Ozalithane



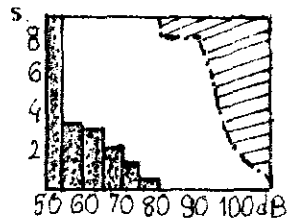
4. Üretim-Planlama



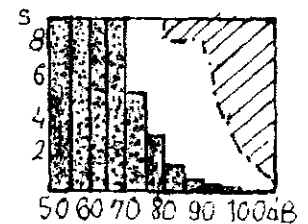
5. Kalite-Kontrol



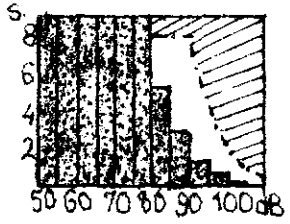
6. Takımhane



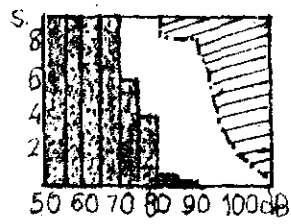
7. İmalat Müdür.



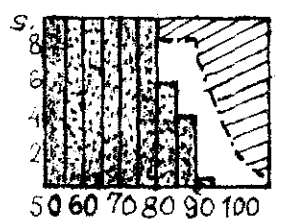
8. Montaj Atö. Şef.



9. Montaj Atölyesi



10. Makine Atö. Şef.



11. Makine Atölyesi



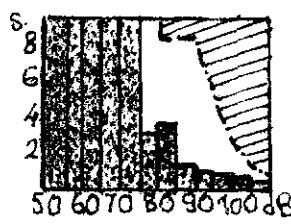
12. Demirhane Şef



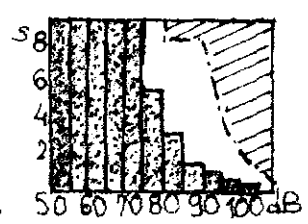
13. Demirhane



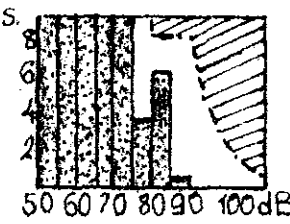
14. Kesimhane Şef.



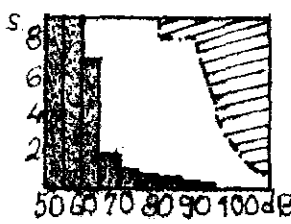
15. Tepsi Tes. Kesim



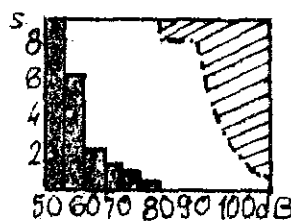
16. Biyotin Kesim.



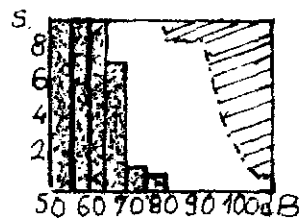
17. Mekanik Tes. Kes.



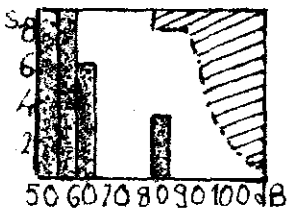
18. Oksijen Kesim.



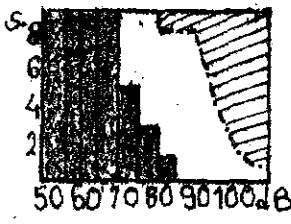
19. Ambar



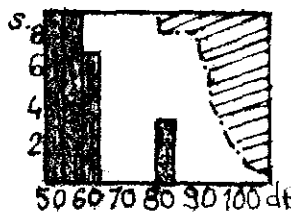
20. Boyahane



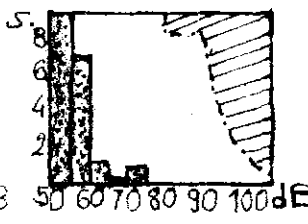
21. Tamirhane



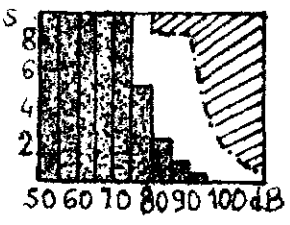
22. Elektrikhane



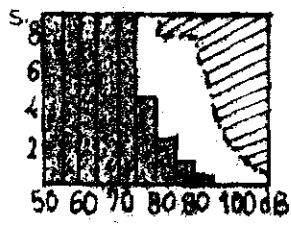
23. Marangozhane



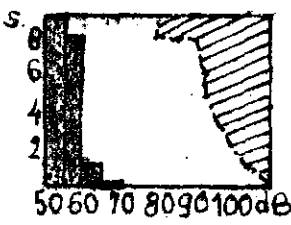
24. Yemekhane



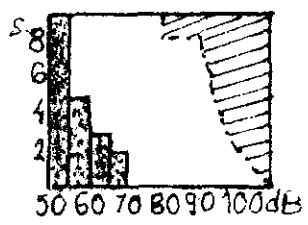
25. İnşaat (gök)



26. Montaj Atö (gök)



27. Doktor Odası



28. Personel Müd.

Bölümler için yapılmış şekillere dikkatli bakıldığında hiç bir bölümün maruziyet bölgesine girmediği görülüyor. Maruziyet bölgesine en çok yaklaşan bölümler ise montaj atölyesi, makine atölyesi, demirhane, oluyor. Halbuki daha önceki yapılan değerlendirme yöntemine göre bu bölgelerde girilti açısından maruziyet rastlanmıştı. Bu durumda her iki yöntemde de sınır bölgelere yaklaşan değerler için ayrı değerlendirmeler görülüyor. Hangi tür değerlendirmenin doğru olduğunu ancak o bölümlerde çalışan işçiler üzerinde yapılacak odyometrik işitme kaybı taramaları ile saptamak olanaklı.

Çalışmanın ayrıntıları ile ilgili tartışılacak diğer bir konu da ısasal rahatlık etkenleri hakkında. Çalışmada ısasal rahatlık etkenleri Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık Göstergesi ile değerlendirildi. Aynı etkenleri diğer başka değerlendirme yöntemleri ile incelemek, maruziyetin sınılanması açısından yararlı olabilir. Örneğin Dört Saatlik Terleme Hızı göstergesini denemek, zaman sorunu olmasa olanaklı olabilirdi.

Bulguların sergilenmesi aşamasında havalandırma koşullarının değerlendirilmesinde iki yöntem kullanıldı. Bunlardan biri kişi başına düşen hava çokluğunun hesaplanması şeklinde yapıldı. Diğerisi ise çalışma ortamındaki hava akım hızının ölçülmesi ile saptandı. Havalandırma, özellikle seyreltme havalandırması için diğer bir değerlendirme de zararlı kimyasal etkenlerin havadaki çokluklarının önerilen düzeylerin altında tutulacak denli havalandırmanın sağlanması ile yapılıyor. Soruna bu açıdan da yaklaşıldığında montaj atölyesi dışındaki tüm yerlerde herhangi bir havalandırma sorununun olmadığını söylemek olanaklı.

Kimyasal etkenlerden organik çözücüler ve karbon monoksit hakkında bazı şeyler söylemek olanaklı. Organik çözücülerin değerlendirilmesi kullanılan çözücü içeren maddelerin nitelik ve niceliksel bileşimleri şeklinde oldu. Bu maddeleri kullanan işçiler üzerinde kişisel örnekleme yöntemi ile atmosferik maruziyetlerinin saptanabilmesi, hatta giderek bu kişilerde hipurik asit ve benzeri metabolitlerin analizlerinin yapılması organik çözücülerin etkileme düzeylerinin daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesini sağlayabilirdi. Fakat bu tür çalışma için gerekli zaman ve laboratuvar olanakları yeterli değildi.

Karbon monoksit için, gaz altı kaynakçılarında maruziyet düzeyinin daha sağlıklı belirlenmesini sağlayabilecek, kanda karboksihemoglobin analizinin yapılması değerlendirmeyi daha da güçlendirecekti. Organik çözücüler için saydığımız kısıtlı kaynakları bunun için de söylemek olanaklı.

Tartışma sırasında değinilmesi gereken diğer bir nokta da, işçilerinin etkenlere maruziyetinin puanlama yöntemi ile derecelendirilmesi. Çeşitli etkenlerin kişi üzerindeki etkilerinin bir bütün halinde değerlendirilmesi, davranış bilimlerinde çok sık rastlanan bir yöntem oluyor. Davranış bilimlerinde yapılan bu tür değerlendirmelerde genellikle etkenler ayrı ayrı kriterlere dayandırılarak toplam etkilenme bulunmak **isteniyor.**

Bizim burada önerdiğimiz derecelendirme de ise hemen hemen tüm etkenler belli standartlarla karşılaştırıldıktan sonra aynı temele (TLV ya da Ortalama Maruziyete) dayandırılarak puanlama yapıldı. Etkenlerden yalnızca iki tanesi (kaza olasılığı ve işin ağırlık derecesi) nesnel ölçümlere göre puanlanamadı. Bunların dışındaki tüm fiziksel, kimyasal ve diğer etkenler nesnel ölçümlere göre değerlendirilip puanlandı. Kaza olasılığı etkenini öznelikten kurtarabilmenin bir yolu, işyerindeki yıllık kaza kayıtlarından iş türlerinin uğradığı kazaların analizi yapmak olabilir. Fakat bunun için işyerinde sağlıklı bir kaza kayıt yönteminin bulunması gerekiyor. Çalışmayı yaptığımız işyerinde sürekli ve yeterli ciddiyetle tutulmuş kaza kayıtlarına rastlanmadı. Bu nedenle puanlamada daha öznel bir yöntem olan soruşturma yöntemi seçildi. Soruşturma yönteminin yanında gözlem yöntemi de soruşturmanın sınanması için kullanıldı.

Etkenler arasında şüphesiz nesnel olarak ölçülmesi en zor olanı, işin sağlık derecesinin saptanması oluyor. Bunun için enerji harcama çokluklarını saptayan aletlerden yararlanılsa bile ruhsal baskının getirebileceğini eksiksiz değerlendirmek güçlük gösteriyor. Bu durumda göreceli olarak iyi yöntem, yine çeşitli kişilere yönelik yaygın soruşturma yöntemi oluyor.

İştürlerinin toplam etkilenmelerinin derecelendirilmesi hakkında söylenebilecek diğer bir noktayı şöyle açıklamak olanaklı. İştürlerinde çalışan işçi sayıları gözönüne alınarak toplam puanların bir arada hesaplanması, işyerin bir bütün olarak tüm zararlı etkenlerden etkilenmesi hakkında bir sayısal değer elde edilmesini sağlayabiliyor. Diğer bir deyişle işyeri hakkında genel bir etkilenme ortalaması bulmak olanaklı oluyor. Nitekim bu çalışmada, böyle bir ortalama hesaplanabildi. Bu durumda çeşitli işyerlerinin etkilenme düzeylerini birbirleri ile karşılaştırılabilir olanağı doğuyor. Tabii bunun için işyerlerindeki tüm zararlı etkenlerin saptanabilmesi ön koşul oluyor. Bu tür bir karşılaştırmanın ayrıntılarını birkaç işyerinde yapılabilecek etkenlerin derecelendirilmesi çalışmasından sonra daha da geliştirmek olanaklı. Derecelendirme yönteminin sağladığı diğer bir yarar da iş hekimliği uygulamaları ile iş hijyeni çalışmalarını arasındaki bütünleştirilmiş ekip hizmeti anlayışına nesnel bağlar oluşturmak oluyor.

İş hijyenistinin bu tür inceleme yöntemiyle paralellik kurabilen iş hekimi çalışanlar üzerindeki tıbbi muayenelerinde, sağlık düzeyi ile ilgili benzer derecelendirmeleri gerçekleştirebildiğinde, etken ile etkilenme arasındaki bağıntıyı nesnel olarak kanıtlamak olanağı doğabilecek. Hatta giderek TLV ve MAC değerlerinin geçerliliğini sınıma olanağını sağlayacak.

Bu tür derecelendirmeyi, gerek işyerlerini birbirleri ile karşılaştırmak için kullanırken, gerekse de iş hekimliği ile iş hijyeni uygulamalarını bütünleştirmeye çalışırken, etkilenmeyi oluşturan etkenleri de göz önüne almakta yarar var. Örneğin, etkileme düzeyi az olarak bilinen demir tozu, bir işyerinde yüksek etkilenme puanına neden olabildiği halde, başka bir işyerinde bu yüksek puanın nedeni benzer, silisyum di oksit gibi aşırı toksit sayılan maddeler olabilir. Bu durumda özellikle kontrol önlemlerinin önerilmesi aşamasında önceliklerin belirlenmesinde önem kazanıyor.

3.3.SONUÇ VE ÖNERİLER :

Çalışmadan çıkan sonuç ve önerileri iki grupta öncelemenin çalışmanın amacına uygunluğu sağlayabilmek açısından yararı var. Birincisi, işyeri özelinde çıkan sonuçlar ve bunlara yönelik önerilerden oluşuyor. İkincisi ise, geliştirilmeye çalışılan yöntem genelinde çıkan sonuçlar ve bunlara yönelik öneriler oluyor.

Çalışmanın yapıldığı işyeri özelindeki sonuçları çıkarabilmek için Tablo 23'de çeşitli etkenlerin etkileme düzeylerine göre etkiledikleri işçi sayısı ve bütün içindeki %'leri sergilendi. Etkenlerin etkiledikleri işçi yüzdelerini yine etkileme derecelerine göre dağılımları da şekil 14'de grafik haline getirildi. Şekil 14'den, değişik etkenlere göre çıkan sonuçları şöyle sergilemek olanaklı :

1. Gürültü için İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün önerdiği standart değer (80 dB) temel olarak alındığında, işyerinde montaj atölyesi, makine atölyesi, demirhane, kesimhane, inşaat ve açık hava montaj atölyesi bölümlerinde önerilenin üzerinde bir gürültü şiddet düzeyi olduğunu söylemek olanaklı. Ayrıca bu bölümlerdeki, gaz altı kaynakçısı, kaynakçı-demirci, montajcı, tahmil tahliyeci, tornacı, frezeci, planyacı, makkapçı, tesviyeci, demirci, tepsi-testereci, giyotin kesici, gibi işçülerinde olmak üzere tüm çalışanların % 32'si orta derecede, % 3'ü çok ve % 50'si de en çok etkilendikleri görülüyor.

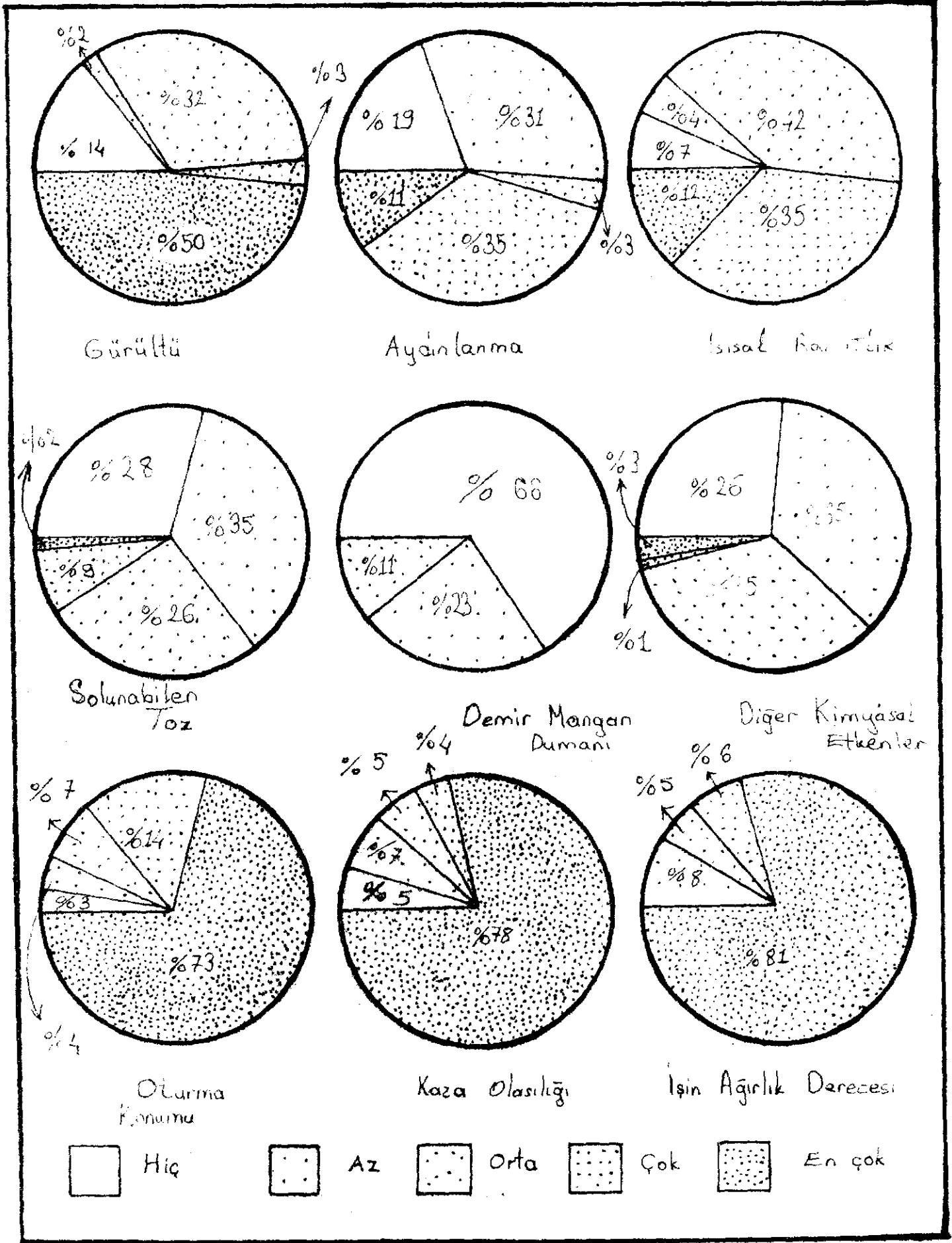
2. Isısal rahatsızlık için, Uluslararası önerilen standart değerler göz önüne alındığında resimhane, ozalithane, doktor odası, üretim planlama ve diğer yönetsel bölümler dışındaki tüm bölümler bahar ayları dışında yazın fazla sıcak kışın da fazla soğuk oluyor. Ayrıca bu bölümlerde çalışan çeşitli işçülerinde olmak üzere tüm çalışanların % 42'si orta, % 35'i çok ve % 12'si de en çok etkilendiklerini söylemek olanaklı.

3. Aydınlanma için yapılan ölçümlere göre İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün önerdiği standart değerler göz önüne alındığında, işyerindeki resimhane, üretim planlama, ambar, doktor odası, personel müdürlüğü dışındaki tüm bölümlerde aydınlatmaya sahip bölümlerdeki işçülerinde olmak üzere tüm çalışanların % 3'ü orta şiddetle, % 35'i çok ve % 11'de en çok olarak etkilendiklerini söylemek olanaklı. Özellikle Borwex, parmak freze, dik planya, giyotin kesim, marangoz ve band tezgahlarında bu etkilenme çok artıyor.

4. Havalandırma sorununa gelince, değerlendirme yöntemi olarak kişi başına hava çokluğu ya da bölümdeki hava akım hızı göz önüne alındığında hiç bir bölümde bu konuda bir sorun olmadığı söylenebilir. Değerlendirmede seyretlime havalandırması (kimyasal etkenlerin çokluğu) söz konusu olduğunda yalnızca montaj atölyesi ve ozalithanenin yetersiz düzeyde olduğu ve burada çalışan 108 işçi (yani çalışanların % 30'u) için yeterli çoklukta hava değişimi sağlanamadığı görülüyor.

Tablo 23 : Zararlı Etkenlerin Etkileme Düzeylerine Göre Etkileme Derece Etkileme Yüzde ve Etki Sayıları ve Etki İçindeki Yüzde

Etki Türü	Etkisiz		Az Etkili		Orta Etkili		Çok Etkili		Etkisiz		Ortalama Etkileme Derecesi		Ençok		
	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	sayı	%	Hiy	Az		Orta	Çok
DURULTU	49	14	6	2	114	32	9	3	181	50	865	2.47			
AYDINLANMA	70	19	112	31	12	3	124	35	41	11	672	1.87			
İSTİSAL RAHATSIZLIK	24	7	16	4	149	42	126	35	44	12	868	2.41			
SOLUNABİLEN TOZ	100	23	124	35	95	26	32	9	7	2	438	1.22			
Demir Manganez DUMANI	237	66	83	23	39	11	0	0	0	0	161	.45			
DİĞER KİMYASAL ETKENLER	95	26	126	35	126	35	2	1	11	3	416	1.16			
OTURMA KONUMU	9	3	13	4	24	7	51	14	262	73	1262	3.52			
KAZA OLASILIĞI	19	5	24	7	19	5	16	4	281	76	1234	3.44			
İŞİN AĞIRLIK DEĞERİ	0	0	29	8	18	5	20	6	292	81	1293	3.60			



Şekil 16 : Çeşitli Etkenlerin Etkiledikleri İşçi Yüzdecinin Etkileme Derecelerine Göre Dağılımı.

5. Kimyasal etkenlerden solunabilen toz, demir ve nangan dumanları maruziyetinin yalnızca montaj atölyesinde önerilen değerleri aştığını bunun da büyük oranda, oradaki gaz altı kaynakçılarında kaynaklandığını söylemek olanaklı. Bu durumda montaj atölyesinde çalışan 107 işçinin (yani çalışanların $\frac{1}{30}$ 'u) solunabilen toza maruz edildikleri değerlerden daha çok maruz kaldığını da söyleyebilmek olanaklı oluyor. Diğer bir deyişle çalışanların $\frac{1}{26}$ 'sı orta, $\frac{1}{9}$ 'u çok, ve $\frac{1}{2}$ 'si de en çok olmak üzere çeşitli derecelerde maruz kalıyorlar.
6. Azot oksitleri ile ilgili yapılan çalışmada önerilen standart değer üzerindeki maruziyetin yalnızca montaj atölyesindeki 107 işçide (yani çalışanların $\frac{1}{30}$ 'u) görüldüğünü ve diğer hiç bir bölümde zararlı düzeyde azot oksitlere rastlanmadığını söylemek olanaklı.
7. Karbon monoksit için tüm işyeri ölçeğinde yapılan tarama da yalnızca montaj atölyesinde gaz altı kaynağı ile çalışan 7 kişide (çalışanların $\frac{1}{2}$ 'si) önerilen standart değer üzerinde bir maruziyet saptandı.
8. Organik çözücülerle ilgili olarak, maruziyetin 4 boyacı işçi ile 2 band yapıştırıcısında görülebileceğini söylemek olanaklı.
9. Amonyak gazına maruziyet ise, yalnızca ozalit hanede çalışan işçi için söz konusu olabiliyor. Bunun dışında hiç bir yerde amonyak maruziyeti görülüyor.
10. Diğer etkenlerden oturma süresinin saptanmasında resimhanedeki teknik ressam, ozalitçi, takım hazırlamadaki takımçı ve yardımcısı, atölyelerdeki postabaşı ve işçiler, ambardaki tazgâhtar, boyacılar, elektrikçiler, marangozhanedeki band yapıştırıcılar ve inşaatçı olarak 308 ($\frac{1}{86}$ kişi) in çalışan işçiler günün yarı süresinden az oturduğu gözleniyor.
11. Diğer etkenlerden kaza olasılığının ise, montaj, makine atölyesi, demirhane, kesimhane, inşaat, elektrikhane ve marangozhanede gibi bölümlerde çalışanlar arasında toplam çalışanların $\frac{1}{5}$ 'i orta, $\frac{1}{4}$ 'ü çok ve $\frac{1}{78}$ 'i de en çok olarak etkilenenler arasında olduğu soruşturma sırasında saptandı.

12. İşin ağırlık derecesi ise, montaj ve makine atölyeleri, kesimhane, demirhane, açıktaki montaj atölyesi, boyahane ve inşaatta gibi bölümlerde çalışanlar arasında tüm çalışanların % 5'i orta, % 6'sı çok, ve % 81'ininde ağır işte çalıştığı sorsuşturma sırasında saptandı.

Tablo 23'de, işyerinde inceleme yapılan etkenlerin birbirleri ile karşılaştırılmasını da görmek olanaklı. Şöyleki tablonun sonuna ortalama etkileme derecesi adlı bir sütun yerleştirildi. Bu sütuna her etkenin iştürlerindeki etkilendikleri işçi sayıları ile zararlı etkenden aldığı puan çarpımlarının toplamı ve bu toplamın işçi sayısına oranı yazıldı. Aynı tabloya ek olarak konulan grafikte de Etkenin genel etkileme puanı ve oranı gösterildi.

Grafiklerden anlaşılacağı üzere işyerinde çalışanların ağırlıklı olarak en çok diğer etkenler diye bilinen oturma konumu, kaza olasılığı ve işin ağırlık derecesi etkenlerinden etkilendikleri görüldü. Bunların dışında, sırasıyla gürültü, ısısız rahatsızlık, aydınlanma, toz, diğer kimyasal etkiler ve demir-mangan dumanları etkenlerini saymak olanaklı.

İşyerindeki bu zararlı etkenlerin etkinliklerinin azaltılması ya da denetim altına alınması için aşağıdaki önlemlerin alınmasında yarar var.

1. Önerilen standart değerlerin üzerinde gürültü maruziyeti görülen bölümlerde ;
 - . Lüzumsuz metal doğrultmalarının azaltılması,
 - . Metal aletlerin yerlere atılmasının önlenmesi,
 - . Gürültünün yüksek olduğu geniş alanlara ses emici maddelerin asılması,
 - . Makine atölyesinde gürültünün artmasına neden olan eski tip tezgahların, daha modern olanları ile değiştirilmesi,
 - . Tepsi testere, taş zımpara, giyotin gibi çok gürültü çıkartan aletlerin içi ses emici duvarlar ile çevrilmiş kapalı yerlere konulması,
 - . Yukarıdaki önlemler ile gürültü şiddetini istenilen düzeye düşürme olanağı bulunmadığı hallerde bu bölümlerde çalışanlara kulak manşonları, uygun tikaçlar gibi kişisel koruma araçlarının verilmesi.
 - . Sürekli denetim için belli aralıklarda ses düzeyinin ölçülmesi, çalışanların odyometrik ölçümlerinin işe giriş ve daha sonra periyodik olarak yapılması,
 - . Yapılan ölçümlerle hala maruz kaldığı saptanan iştürlerinin yönetsel önlemlerle maruziyet sürelerinin kısıtlanması.

2. Isısal rahatsızlık yazın fazla sıcak, kışın ise fazla soğuk olarak görülüyor. Daha az görülen fazla sıcaklık için aşağıdaki önlemler yararlı :

- . Açık havada yapılan tüm çalışmaların üstü ve duvarları ısı izelasyonlu binalara taşınması,
- . Rahatlık sınırı dışında kalan bölümlerde çalışanlara daha gözenekleri bol havalandırma olanağı sağlayan elbiselerinin verilmesi,
- . Ortalama ısı yayan aletlerle çalışanlara özel koruyucu elbise, eldiven, dizlik, deri önlük gibi kişisel korunma aygıtlarının verilmesi,

Soğuk ortam için alınması gereken önlemleri de şöyle sıralamak olanaklı :

- . Isısal rahatlık bölgesi dışında kalan tüm bölümlere, binanın niteliğine göre uygun ısıtma araçlarının (kalorifer, yeterli büyüklükte ve çoklukta soba, ya da elektrikli ısıtıcılar) yerleştirilmesi, odanın ısınısını homojen olarak ve sürekli ısısal rahatlık bölgesinde tutacak denli ısı yaymasının sağlanması.
- . Açık havada çalışanların kapalı yerlere alınması, olanaklı değilse yeni binaların yapılması,
- . Tüm bunlara karşın hala ısısal rahatlık bölgesinde çalışma ortamını elde edebilmeleri için,
 - . Tek katlı kalın giyecekler yerine, içinde havayı yalıtabilecek nitelikte ince çok katlı giysilerin işçiye sağlanması ,
 - . Giyeceklerin herhangi bir yerinde terlemeden doğan nemin dışarıya atılmasını sağlayacak uygun gözeneklerin bulunması.
 - . Derinin olanaklı olduğu ölçüde kuru tutulmasının sağlanması,
 - . Metaller ısı iletimini daha çabuk yaptığı için, vücut ısınısının kaybını önleyebilmek amacıyla soğuk yerlerde vücudun metalle temasının önlenmesi, bunun için uygun eldiven verilmesi ya da eşyaların tutulacak metal aksamının tahtadan yapılması.
 - . Açık havada çalışma zorunda kalanlara, rüzgârdan, soğuktan, yağmurdan, korumak için uygun kauçuk ve ısı iletmeyen maddelerden yapılmış koruyucu giysilerin işçilere verilmesi.
 - . Periyodik ısısal rahatlık etkenlerinin ölçümlerinin yapılıp, işçülerinin rahatlık bölgesine göre yerinin belirlenmesi, Bölge dışına çıkanların sürekli izlenmesi ve bildirilmesi.

3. İşyerinde yaygın bir sorun olan aydınlanmanın istenilen düzeyde olmasının sağlanabilmesi için gerekli önlemleri şöyle sıralamak olanaklı :

- . Aydınlanma çokluğu beklenen düzeyin altında olan tüm bölümler, genel aydınlanmalarını gerek yapay, gerek doğal kaynaklardan yararlanarak beklenen düzeye yükseltmeleri. Bunun için pencere sayısını çoğaltmak olanaklı olmadığına göre, bölümlerin tavanlarına uygun aralıklarla floresans ya da cıva buharlı lambaların yerleştirilmesi,
- . Yine genel aydınlanmayı çoğaltmak amacı ile, bölümlerin iç duvarlarının açık renklere boyanması,
- . Makine atölyesinde, borveks, dik planya, parmak freze, makkap, torna, tesviye, giyotin bıçak, şerit testere gibi tezgahlar için genel aydınlanma yeterli olmayacağı, bunlara ek olarak tezgahın, türüne ve işlenen işin niteliğine uygun olacak biçimde özel aydınlatmalar yerleştirilmesi,
- ..Belli süre aralıklarında eskijen ya da gücünü kaybeden ampullerin değiştirilmesi,
- . Belli zaman aralıklarında periyodik ışık ölçümlerinin gerçekleştirilip, beklenen düzeyde olup olmadığının kontrol edilmesi,

4. Havalandırma ile ilgili alınması gereken önlemlerin kimyasal etkenlerin azaltılması sırasında anlatılması uygun görüldü.

5. İşyerinde solunabilen toz ve kaynaktan oluşan demir ve mangan dumanları yalnızca montaj atölyesinde önerilen düzeyin üstünde bulundu. Montaj Atölyesinde solunabilen toz çokluklarının azaltılması ve çalışan üzerinde etkisiz duruma getirilebilmesi için aşağıdaki önlemlerin alınmasında yarar var.

- . Atölyedeki genel havalandırmanın iyi tasarımılandığını solunabilen toz konsantrasyonundan anlamak olanaklı. Genel havalandırmanın yetersiz oluşunun en büyük nedeni havanın seyrelmesini sağlayacak itici ve emici aspiratörlerin olmayışı oluyor. Atölye binasının karşılıklı iki yüzüne biri, itici olanı alçakta, diğeri emici olanı yüksekte olacak biçimde yeterli sayıda aspiratör takımlarının yerleştirilmesi,

- . Solunabilen toz ve dumanların kaynaklandığı yer öncelikle ve büyük bir oranda 7 adet gaz altı kaynakçıları oluyor. Bunların yanında ikinci derecede diğer elektrik ve oksijen kaynakları geliyor. Bunların etkisini ortadan kaldırılması ancak iyi tasarımlanmış yerel havalandırmalarla olanaklı. Yapılan gözlemler sırasında gaz altı kaynaklarının yerlerinden pek oynamadığı görüldü. Bu nedenle 7 adet gaz altı kaynağının bulunduğu alanlara belli bir daire içinde hareket edebilen ayarlanabilir (ki bu özelliği değişik işlerin niteliğine uygunluk sağlayabilmek için gerekli) ve kıvrılabilen emici başlıkları bulunan davlumbazların yerleştirilmesi,
 - . Bunların dışında diğer kaynaklardan çıkabilecek olan kirleticileri etkisiz duruma getirebilmek için, atölye içinde bunlara, özel kaynak bölümlerinin yapılması ve bu bölümlerin güçlü yerel emicilerle donatılarak elektrik ve oksijen kaynaklarından oluşabilecek toz, gaz ve dumanların ortama yayılmadan denetim altına alınmalarının sağlanması.
7. İşyerindeki hem azot oksitlerin hem de karbon monoksit gaz altı ve diğer kaynaklardan oluştuğu yapılan ölçümler sırasında saptandı. Toz , duman ve gazlar için bu kaynakların denetim altına alınması ile bu etkenler de sorun olmaktan çıkabiliyor.
8. Organik çözücüler ile sorunun ortadan kaldırılabilmesi için boyama sırasında su perdesinin kullanılabilmesi düşünülür. Fakat boyanacak ürünlerin hacimlerinin çok büyük oluşu bu tekniğin kullanılmasını zorlaştırıyor. İşyerinde tabanca boyası yapılabilecek özel tasarımlanmış yer yok. Böyle bir işyerinde, bu tür boyama yerlerinin yapılması etkilenmeyi azaltmak açısından zorunlu oluyor. Bu nedenle küçük parçaları boyamaları için su perdeli ve altdan emicili boyama odalarının yapılması, büyük parçalar için de açık havada yapılacak boyamaların organik çözücülerini tutucu kartuşları olan kullanımı kolay gaz maskelerin donatılmış ve boyama işleminin bir tek yönden yapan boyacılarla yapılması sorunu büyük ölçüde azaltabilecek. Ayrıca bunların kullandıkları çözücülerin periyodik analizleri ve idrarlarında fenol ve hipurik asit aramalarının yapılması etkilenmenin başlangıç aşamasında yakalanmasını sağlayabilecek.

Marangozhanedeki band yapıştırıcılarının da çözücü kullandıkları zamanlar yapıştırma tezgahının hemen yanına konabilecek güçlü bir yerel emici sisteminin çalıştırılması, sorunu ortadan kaldıracak şekilde düşünüyor.

9. Amonyak gazı yalnız ozalithane bölümünde görülüyor. Bu bölümdeki aspiratörün güçlendirilmesi genel havalandırma bakımından yararlı. Fakat bunun yanında sorunun en yoğun olduğu zaman olan sıvı amonyum hidroksit makineye boşaltıldığı zaman güçlü bir yerel emici ile ortama yayılmadan dışarıya atılması olanaklı. Ayrıca, makinenin çalıştığı sırada kendisine monte edilmiş emicinin gücünün artırılması, boru çaplarının genişletilmesi gerekiyor.

10,11,12. Diğer etkenlerin önlenmesi hijyenik önlemlerden çok ergonomik ve güvenlik önlemleri ile sağlanabilecek. Bu nedenle, bu tür önlemlerin giderilmesinde, ekip çalışması anlayışı içinde bir ergonomistin ve bir güvenlik uzmanının ayrıntılı çalışmaları gerekiyor.

Önerilerden de anlaşılacağı üzere, işyerinde alınması gereken önlemlerin büyük bir bölümü, işyerinin planlama aşamasında gerçekleştirilmesiyle daha da az masraflı olacak. Böylece önlemlerin proje aşamasında alınmasının ısrarla istenmesinin anlamı ortaya çıkıyor.

Çalışmadan çıkartılacak ikinci tür sonuç da geliştirilmeye çalışılan inceleme yöntemi ile ilgili. Bu yöntemde iş sağlığı hizmetinde ekip çalışmasını kolaylaştırıcı nitelikteki etkenlerin istürleri üzerindeki etkileme derecelerinin puanlanması gerçekleştirilebildi.

Öyleki, iş hijyeni uygulamasında yapılabilen bu puanlama yönteminin, iş hekimliği çalışmalarında da gerçekleştirilebilmesiyle etken ile etkilenen arasında nesnel verilere dayalı ilişkinin bulunmasına olanak sağlanabiliyor.

Ayrıca, puanlama yöntemi, aynı işyerindeki çeşitli istürleri ve etkenlerin birbirleri ile karşılaştırılabilme olanağını sağlamaktan başka, ayrı işyerlerinin birbirleri ile karşılaştırma olanağının doğmasına da neden oluyor.

Bu tür karşılaştırma yapmanın bu dar kapsamlı ve bir tek işyerini içeren çalışmada olanağı yok. Etkilenmenin değerlendirilmesinde, derecelendirme yönteminin kullanılması doğrultusunda atılan bu ilk adımın geliştirilmesi, bundan sonraki çalışmaların hedefini oluşturuyor.

4.Özet

4. Ö Z E T :

Ülkemizde, iş hijyeni uygulamalarının henüz çok yakın bir tarihi olması nedeni ile, iş hijyeni incelemelerinde sistemli bir yöntemin geliştirilemediği gözleniyor. Ayrıca geliştirilecek yöntemin, iş sağlığı ekibi içindeki özellikle iş hekimliği ve diğer disiplinlerle ortak ve eşgüdüm içinde çalışmalarına olanak sağlanması, günümüz iş sağlığı hizmet anlayışı açısından zorunlu oluyor.

Böyle bir iş hijyeni inceleme yöntemini geliştirebilmek amacıyla, bir inşaat makinaları yapım işyerinde tüm zararlı fiziksel-kimyasal ve ergonomik etkenlerin saptanması, değerlendirilmesi ve kontrol önlemlerinin önerilmesi çalışmaları planlandı.

İş yerinde yapılan ön incelemede işyeri hakkında genel bilgi işyerindeki bölümler , bölümlerdeki işçileri ve işçilerindeki işçiler hakkında tüm veriler toplandı. Ön inceleme verilerine göre, üzerinde çalışma yapılacak **fiziksel** (gürültü, ısısız rahatsızlık etkenleri, aydınlanma ve havalandırma) , kimyasal (solunabilen toz, kadmiyum, demir ve mangan dumanları, azot oksitleri, karbon monoksit, amonyak ve organik çözücüler) ve diğer (oturma konumu, kaza olasılığı ve işin ağırlık derecesi) etkenlerin, örnekleme, ölçüm ve analiz işlemleri yapıldı ve bulgular, tablolar ve grafikler halinde sergilendi. Bulguların sergilenmesi(1) işyerindeki etkenlerin bölümlere göre dağılımları,(2) bu etkenlerin işçilerine göre dağılımları şeklinde oldu.

Bulguların değerlendirilmesi aşamasında etken çoklukları, standart olarak kabul edilen (TLV , MAC) değerleri ile karşılaştırıldı. Standartlarla karşılaştırma sonunda etkenlerin etkileme düzeyleri,hiç (0), az (1), orta (2), çok (3), en çok (4) olarak derecelendirildi. Bu derecelendirme bölümlerdeki tüm işçilerini etkileyen etkenler için yapıldı. Sonunda, her işçünün zararlı etkenlerden etkilenme dereceleri toplanıp işçilerinin toplam etkilenme düzeyleri saptandı.

Zararlı etkenlerin, çalışanlar üzerindeki etkilemelerinin derecelendirilmesi, aynı işyerindeki işçülerinin etkilenmeleri ve zararlı etkenlerin etkileme güçlerinin karşılaştırılması olanağını sağlamaktan başka, ayrı işyerlerinin birbirleri ile nesnel verilere dayanarak karşılaştırılma olanağını da sağlıyor. Etkenlerin, etki düzeylerinin bu tür derecelendirilmesi, ayrıca iş hijyeni ile iş hekimliği arasında nesnel bağların kurulmasına da yardımcı oluyor. Değerlendirme aşamasında yöntemin getirdiği bu tür yararları örnekler verildi.

Bulguların değerlendirme aşamasından sonra özelde işyerindeki zararlı etkenlerin, çalışanlar üzerindeki etkileme düzeyleri, genelde ise geliştirilmeye çalışılan yöntemin getirebilecekleri, sonuç bölümünde anlatıldı.

Öneriler aşamasında ise, öncelikle işyeri özelinde alınması gereken önlemler, her etken için ayrı ayrı sunuldu. Daha sonra, çalışmanın genelinde geliştirilmeye çalışılan iş hijyeni incelemelerindeki derecelendirme yönteminin daha da ileri aşamalara geliştirilmesi için önerilerde bulunuldu.

5.Teşekkür

5. T E Ş E K K Ü R :

Çalışmalarına yön veren ve tezimin oluşturulmasında büyük katkıları olan, rehber hocam Sayın Doç.Dr.İsmail Topuzoğlu'na şükranlarımı sunarım.

Beni Bilim Uzmanlığı alma uğraşına teşvik eden, bu doğrultuda her türlü olanağı sağlayan ve araştırmam sırasında epidemiyolojik ilke ve kavramlar doğrultusunda düşünmeye yöneltten S.S.Y.B.Hifzıssihha Okulu Müdürü, değerli hocam Sayın Dr.Muzaffer Akyol'a ve diğer okul yöneticilerine teşekkür borçluyum.

Araştırmayı yürüttüğüm işyerinde, çalışmalarımı yakın ilgi ve yardımları ile destekleyen tüm çalışanlara ve bu araştırmaya olanak sağlayan işverene de teşekkür ederim.

Ayrıca görevli bulunduğum Hifzıssihha Okulundaki, başta İş Sağlığı Bölümü Başkanı Sayın Dr.Mustafa Soyuer olmak üzere, İş Sağlığı Bölümü ile Laboratuvar bölümündeki uzman, teknik eleman, diğer tüm arkadaşlarıma çalışmama yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında metal analizleri için Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinden yararlanmamı sağlayan ve bu konuda yardımlarını esirgemeyen ODTÜ, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü Öğretim Görevlilerinden Sayın Dr.Yavuz Ataman ve Kimyager Mürvet Turan'a teşekkür ederim.

6. Kaynakça

6. KAYNAKÇA :

- (1). Zenz,C., Occupational Medicine, Year Book Medical Publishers, Chicago,1975,s.259.
- (2). Topuzoğlu,İ.,Çağdaş Anlamda İşçi Sağlığı İş Güvenliği Akımı ve Türkiyedeki Durumu,(Yayınlanmamış Bilirisi),Ankara,1974.
- (3). D.İ.E.,Türkiye İstatistik Cep Yıllığı,D.İ.E. matbaası,Ankara,1976.
- (4). S.S.K.,İstatistik Yıllığı,S.S.K. Genel Müdürlüğü,Ankara,1976,
- (5). D.İ.E.,Türkiyede İmalat Anketi Sonuçları,D.İ.E. Matbaası,Ankara,1976.
- (6). ILO,Encyclopedia of Occupational Health and Safety,ILO Pub., Geneve,1971,Vol.I,s.035.
- (7). Erkan,C.,Endüstride Isıya Maruziyet.Degerlendirme ve kontrol,(yayınlanmamış seminer teasisi),Ankara,1972.
- (8). Döşemeci,M.,Isı ve Isısal Rahatsızlık,(yayınlanmamış Not),Ankara,1976.
- (9). Resnick,R.,and Holliday,D.,Physics,John Wiley Inc.,New York,1966,
- (10). Patty,F.,A.,Industrial Hygiene and Toxicology,Interscience Pub.,New York,1958,Vol.I,s.621-650.
- (11). Yılmaz,E.,Matbaa Sanayiinde İş Sağlığı(İş Hijyeni) Sorunları,(Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Teisi),Ankara,1977.
- (12). Glishifsky,J.,B.,Fundamentals of Industrial Hygiene,National Safety Council,Chicago,1971.
- (13). ACCIH,TLV's for Chemical Substance And Physical Agents in the Workroom Environment,ACCIH Pub,Chicago,1977.
- (15). Afacan,A.,S.,Gürültü, (İşçi Sağlığında Öncelikler Semineri Yayınlanmamış Teksir).Ankara,1972, s.165

- (14). İstanbul Üniversitesi, İşçi Sağlığı İş Güvenliği Tüzüğü, İ.Ü. Kitapevi, Yasalar Dizisi 7, İstanbul, 1976.
- (16). Patty, F., A. Industrial Hygiene and Toxicology, Interscience Pub. New York, 1958, Vol. I, s. 743-767.
- (17). Çalışma Bakanlığı İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sanayide İş Güvenliği Eğitim Rehberi, İşyerlerinde Sun'î Aydınlatma, SSK yayın No: 149, Ankara, 1968.
- (18). Patty, F., A., Industrial Hygiene and Toxicology, Interscience Pub. New York, 1958, Vol. I, s. 263-340.
- (19). ACCIH, Industrial Ventilation, ACCIH Pub. Chicago, 1973.
- (20). Patty, F., A., Industrial Hygiene and Toxicology, Interscience Pub. New York, 1958, Vol. I, s. 143-164.
- (21). Olishifsky, J., B., Fundamentals of Industrial Hygiene, National Safety Council, Chicago, 1871, s. 417.
- (22). WHO, Health Hazards for the Human Environment, WHO Pub. Geneva, 1972.
- (23). Zenz, C., Occupational Medicine, Medical YearBook Publishers, Chicago, 1975, s. 284.
- (24). ILO, Encyclopedia of Occupational Health and Safety, ILO Publishers, Geneva, 1971, s. 651.
- (25). Hygiene Standard for Wide-Band Noise, British Occupational Hygiene Society Committee on Hygiene Standards, series No. 2, Pergamon Ltd., U.K.
- (26). International Standards for Drinking Water, WHO Pub., Geneva, 1963.
- (27). American Public Health Ass., Methods of Air Sampling and Analysis, A.P.H.A. Pub., New York, 1972, s. 337-340.

7. Ekler

EK I :Endüstride Gürültü Ölçümü ve Değerlendirilmesi, (25)

Sürekli Gürültü:Gürültü ölçme aygıtı,(A) ölçeğinde ve yavaş durumda olmalı. Saniyede 10 vuruştan daha az değişim gösteren anlık ya da kesikli gürültüler dışında,geniş bantlı gürültülerin çoğu bu şekilde ölçülebilir.

Gürültü ölçme aygıtı,ölçümden hemen önce ve sonra akustik yönden kontrol edilmeli.

Amlifikatör ya da filitreler mikrofondan en az .3 m ,eözlemen ise,ideal olarak,mikrofondan en az 1 m uzakta durmalı.

Gürültü kesiksiz ve düzgün ise,A ölçeğinde birkaç ölçüm yapılarak gürültü düzeyi saptanır.Bulunan deger "Sürekli Gürültü Eş Degeri" degerini verir. Maksimum ve minimum arasındaki fark 10 dB'den fazla değilse,gözle ortalama alınır.5 dB'den fazla fark görülen durumlarda,sonuçta 1 dB eklenir.

Kesikli Gürültü : Bir vardiya boyunca belli düzeydeki gürültü sürelerinin tahmini olarak saptanması gerekir.Tahminler,tipik iş gününe göre saat olarak yapılır.Süresi sekiz saatten farklı(az ya da çok) gürültüler için Tablo I-a'da verilen degerlere göre düzeltme yapılır.Düzeltilmeden sonra elde edilen degerler,sürekli gürültü eşdegeridir.

Tablo I-a :Kesikli Gürültü Ölçümleri Düzeltme Tablo su :

Günlük Toplam Etkilenme(sa)	Düzeltilme Katsayısı	Günlük Toplam Etkilenme(sa)	Düzeltilme Katsayısı	Günlük Etkilenme	Düzeltil. Katsa.
12.0	+1.8	8.0	0.0	4.0	-3.0
11.5	+1.6	7.5	-0.3	3.5	-3.6
11.0	+1.4	7.0	-0.6	3.0	-4.3
10.5	+1.2	6.5	-1.0	2.5	-5.0
10.0	+0.9	6.0	-1.2	2.0	-6.0
9.5	+0.8	5.5	-1.7	1.5	-7.3
9.0	+0.5	5.0	-2.0	1.0	-9.0
8.5	+0.3	4.5	-2.5	0.5	-12.0

Karmaşık Gürültü : Kesikli gürültünün şiddet düzeyinde dalgalanmalar olabilir.10 dB'den daha fazla dalgalanma gösteren ayrı ölçüm ve işlem yapılarak, tümüne eşdeğer olan sürekli gürültü düzeyi bulunur.

Bu işlem için önce, dB(A) değerleri farklı olan gürültülerin şiddet eşdeğerleri Tablo I-b'den bulunur.Tablodan bulunan bu değerlerin tümü birden toplanır.Daha sonra yine aynı tablodan yararlanılarak,toplam şiddet eşdeğerinden .dB(A) değerine geçilir.bulunan yeni değer,sürekli gürültü eşdeğeridir.

Tablo I-b :Düzeltilmiş Kesikli Gürültülerin Şiddet Eşdeğerleri :

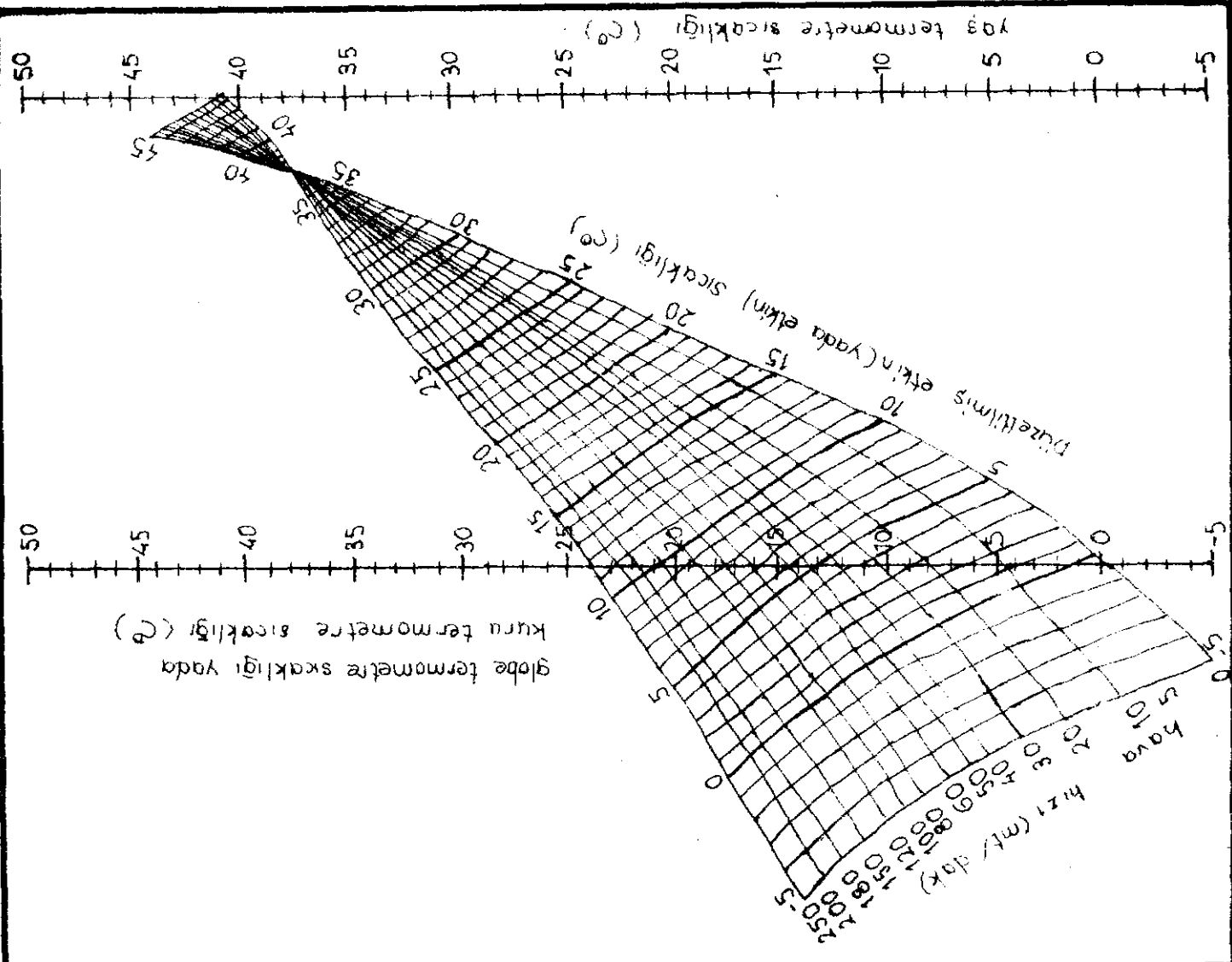
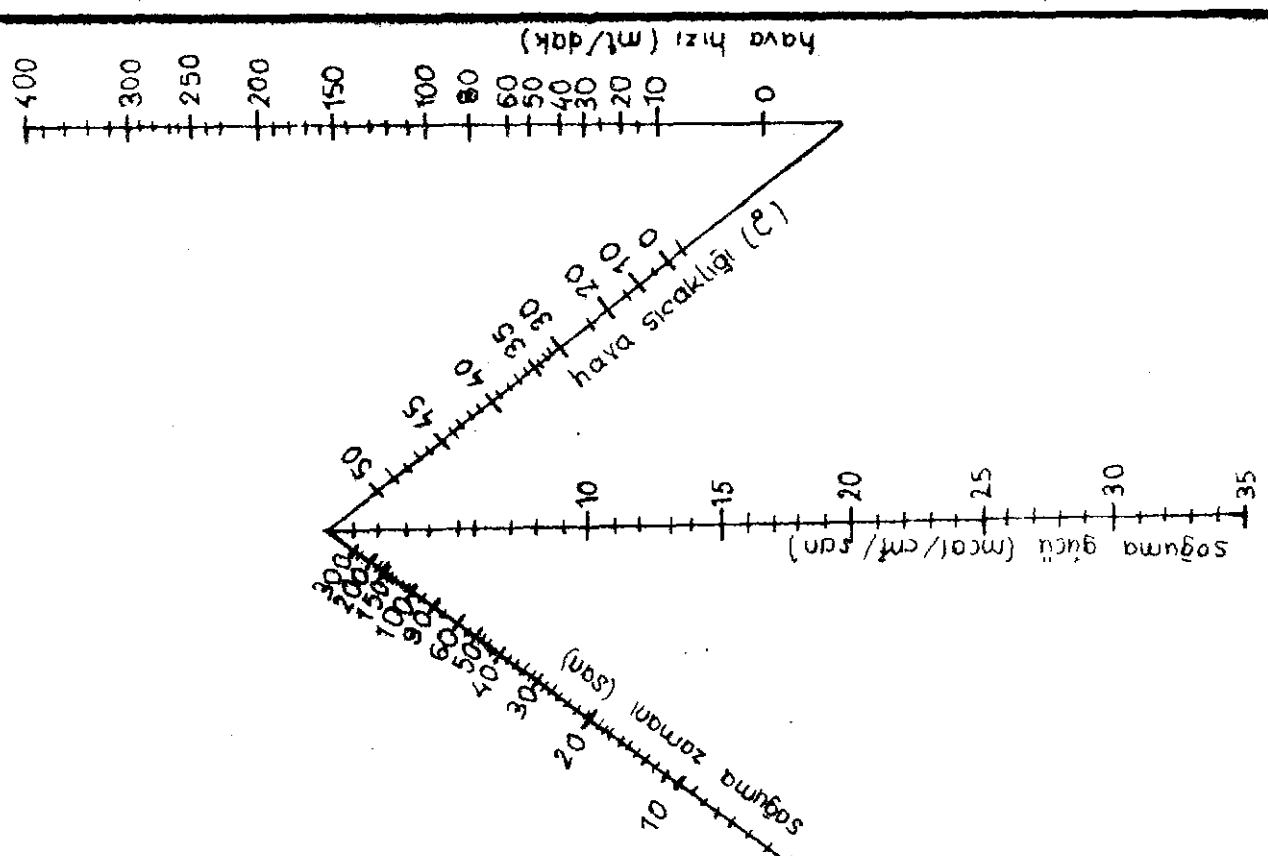
Düzyey (dB _A)	Şiddet Eşdeğeri	Düzyey (dB _A)	Şiddet Eşdeğeri	Düzyey (dB _A)	Şiddet Eşdeğeri
85	3	97	50	109	794
86	4	98	63	110	1 000
87	5	99	79	111	11 259
88	6	100	100	112	1 585
89	8	101	125	113	1 995
90	10	102	159	114	2 512
91	13	103	199	115	2 162
92	16	104	251	116	3 981
93	20	105	316	117	5 012
94	25	106	398	118	6 310
95	32	107	501	119	7 943
96	40	108	631	120	10 000

Değerlendirmeyi bir örnekle açıklamakda yarar var.Diyelim ki işyerinde üç ayrı düzeydeki gürültülerin günlük maruziyet süresine göre düzeltme katsayısını aldıktan sonraki şiddet düzeyleri 93,97 ve 85 dB_A olsun .Bunun sürekli gürültü eşdeğeri tablo I-b'den şöyle hesaplanıyor.Sırasıyla her şiddet düzeyi için karşılığı tablodan bulunuyor.Bunlar ,20,50 ve 3 olarak okundu.Her üç karşılığın toplamı 73 olarak hesaplandı.73'lük şiddet eşdeğerinin düzey karşılığı yine tablo I-b'den bulundu.Tabloda 73'e en yakın değer 79 alındı ve sürekli gürültü eşdeğeri olarak 99 dB_A bulundu.80 dB_A'nin altındaki şiddet değerleri için maruziyet süresine göre düzeltilmiş şiddet değerlerinin ortalaması alındı.

EK II : Isısal Rahatlık Etkenlerinin Değerlendirilmesi

Bilindiği gibi ısısal rahatlık etkenleri dört çeşit. Bunlar; (1) kuru hava sıcaklığı, (2) nem, (3) hava akım hızı ve (4) radyant ısı. Bu dört öğeden oluşan ısısal rahatlık etkenlerinin ölçüm ve değerlendirilmeleri şöyle yapıldı.

- . Kuru hava sıcaklığı ve nem için ölçümler, higrometre üzerindeki kuru ve yaş termometrelerle yapıldı. Isının dengeye gelebilmesi için higrometre 30 saniye döndürüldü. Döndürme işlemi sonunda her iki termometre bulguları kayıtlendi.
- . Hava akım hızı gümüş kaplı kata termometresi ile ölçüldü. Kata termometresinin gümüş kaplı haznesi, içi sıcak su dolu termosun içine batırıldı. İşaretlenmiş iki sabit aerece üzerindeki alkolün düşme zamanı kronometre ile saptanabildi, Saniye cinsinden bulunan bu düşme süresi, Şekil II-a 'da gösterilen nomogram üzerinde soğuma hızı eksenini doğrultusunda işaretlendi. Bizim çalışmada kullandığımız katatermometresinin kata etkeni katsayısı 511 idi. Bu sayı da kata etkeni katsayısı eksenini üzerinde işaretlendi. İki noktanın birleştirilmesiyle elde edilen doğrunun soğuma gücü eksenini yer de işaretlendi. Bu nokta, hava sıcaklığı eksenini üzerinde işaretlenen kuru termometre derecesiyle birleştirildiğinde elde edilen doğrunun hava hızı eksenini noktada mt/dak birimi cinsinden hava akım hızı hesaplandı.
- . Radyant ısı, glob termometresi ile ölçüldü. Siyaha boyanmış bakır kürenin içindeki sıcaklığın dengeye gelebilmesi için her ölçümden önce 15 dakika beklendi. Bekleme süresi tamamlandıktan sonra haznesi siyah kürenin merkezinde bulunan termometre aracılığı ile radyant ısı sıcaklığı okundu.
- . Etkin Sıcaklık ve Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık endeksleri Şekil II-b deki nomogram ile hesaplandı. Etkin sıcaklığın hesaplanması için şu yol izlendi: Şekil II-b'deki üzerinde glob termometre sıcaklığı ya da kuru termometre sıcaklığı yazan eksen üzerinde kuru hava sıcaklığı işaretlendi. Higrometrenin yaş termometresinden okunan ısı derecesi de nomogramda yaş termometre yazan eksen üzerinde işaretlendi. Her iki nokta birleştirilerek



bir doğru elde edildi.

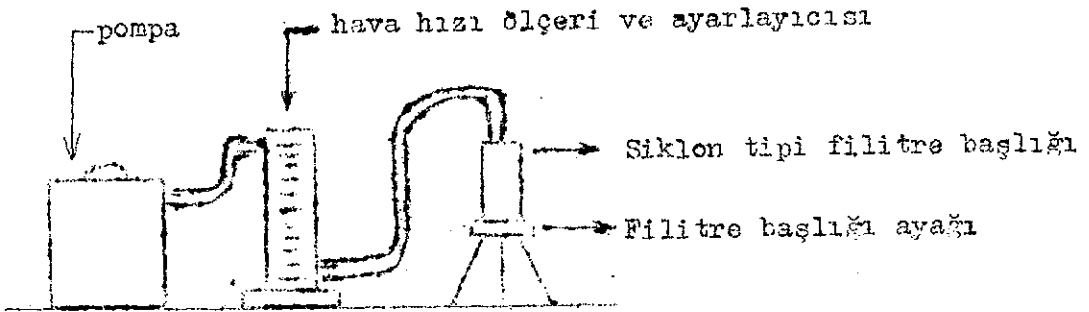
Diğer yandan, eğrilerden oluşmuş ağ üzerindeki hava akım hızı yazan eksen-
de, kâta termometresi ve Şekil II-a aracılığı ile hesaplanan hava akım hızı
işaretlendi. İşaretlenen yerden geçen hız eğrisinin, daha önce kuru ve yaş
termometre eksenleri arasında çizilen doğruyu kestiği yer noktalandı. Nok-
tanın etkin sıcaklık eğrileri arasındaki konumu, ortam ısısının Etkin Sıcak-
lık (C°) cinsinden belirlenmesini sağladı,

Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık (C°) cinsinden bir değerlendirme yapılmak isten-
diğinde, izlenecek yol Etkin Sıcaklığın bulunmasında izlenen yolun aynısı,
yalnız bir tek ayrıcalıkla. Her iki endeksin hesaplanmasındaki tek ayrıca-
lık , başlangıçta glob ya da kuru termometre sıcaklığı eksenini üzerinde
işaretlenen sıcaklık derecesinin glob ya da kuru termometre olması. İşaret-
leme kuru termometre ısisına göre yapılıyorsa elde edilen sonuç, dört ısı-
sal etkenden yalnızca üçünü (ortam ısisı, nem, hava akım hızı) içeren Etkin
Sıcaklık oluyor. Eğer glob termometre ısisına göre yapılıyorsa, bu kez dört
ısısal etkenin tümünün ortak etkisini yansıtan Düzeltilmiş Etkin Sıcaklık
(C°) endeksi elde edilmiş oluyor.

EK III: Toz Örnekleme Yönteminin Tanıtılması,

Çalışma sırasında iki türlü örnekleme yöntemi kullanıldı. Birincisi, çalışma ortasındaki zararlı etkenlerin genel etkilene düzeyleri hakkında veri toplanak amacıyla yapılan statik örnekleme oluyor. Diğeri ise, çalışanların kişisel maruziyet düzeyleri hakkında veri toplanak için uygulanan, kişisel örnekleme yöntemi oluyor.

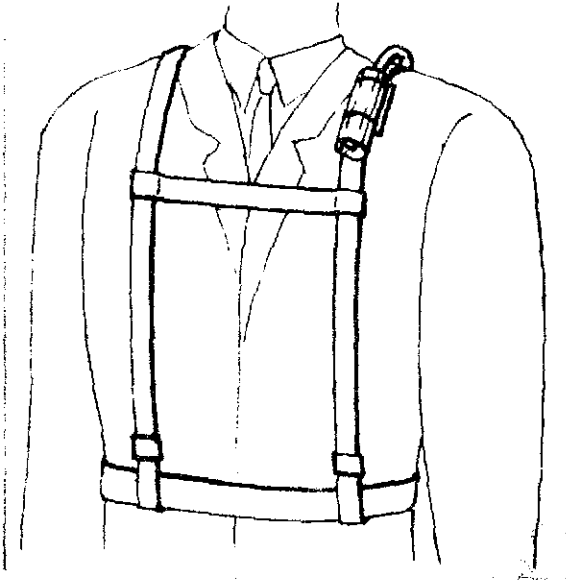
Statik örnekleme yönteminde araç olarak, 1.9 lt/dak.'lık hızla hava çekebilecek denli güçlü bir pompa, hava hızı ölçeri ve ayarlayıcısı, plastik hortun, siklon tipi filitre tutucu, statik örnekleme için filitre başlığı ayağını saynak olanaklı. Bu araçların yerleştirilmesi Şekil III-a'da görüldüğü gibi yapıldı.



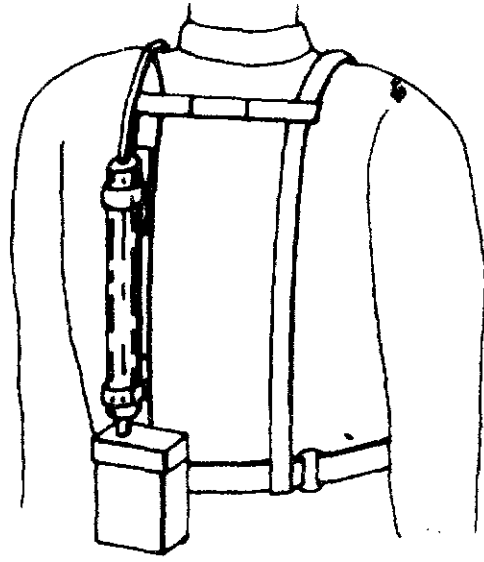
Şekil III-a : Statik Örnekleme Sisteminin Yerleşimi.

Çalışma sırasında iki tür pompa kullanıldı. Bir tanesi yalnız elektrikle çalışan ve yaklaşık 15lt/dak.'lık hava çekme hızına sahip büyük tip pompa; diğeri ise, kendi içindeki batarya aracılığıyla 10 saat süreli çalışabilen taşınabilir küçük tip pompa oluyor. İkinci tip küçük pompaya kişisel örnekleme için de deniliyor. Taşınabilir olması, daha çok kişisel örnekleme yöntemlerinde kullanılmasını getiriyor. Fakat bu niteliği onun statik örnekleme yöntemlerinde kullanılmayacağı anlamına gelmiyor. Bu tür pompaların diğer bir özelliği de, örnekleme sırasında hava hızı ayarlayıcısına gereksinim duyulmaması oluyor. Çünkü, pompa üzerine yerleştirilmiş bir vida aracılığıyla istenilen hızı sabit olarak elde etmek olanaklı.

Kişisel örneklene yönteminde ise, sabit çekme hızına ayarlanmış küçük tip taşınabilir bir pompa,yine siklon tipi filitre tutucuları ve filtre başlığı ile pompanın çalışanın üzerinde rahatça taşınabilmesini sağlayan taşıyıcı askı ile dan oluşuyor.Kişisel örneklene setinin çalışanın üzerinde nasıl yerleştiği ilköğü Şekil III-b'önden, Şekil III-c' de ise arkadan olarak gösterildi.



Şekil III-b:Önden görünüş



Şekil III-c: Arkadan görünüş,

Şekil III-b' den de görülebileceği gibi, filitre başlığı çalışanın solunun yolunun yakın bir yerine yerleştiriliyor.Çalışmanın sırasında da bu önemli özellik sürekli göz önünde tutuldu.Çalışmada ayrıca Şekil III-c 'de görülen,pompa ile filitre tutucu arasındaki hava hızı düzenleyicisi de kullanılmadı.Çünkü,işlev o denli önemli olmamasına karşın yaptığı direnç çok fazla idi. Pompanın istenilen hıza erişmesini önleyordu.

Çalışmada her iki tür örnekleme yönteminden önce ve sonraları filtreler sabit tartıma getirilip,hassas terazî ile ağırlıkları ölçüldü.Her iki ölçüm arasındaki fark,bize örneklenen toz çokluğunu verdi.Çekilen hava çokluğuna oranlanınca, 5 µ'dan küçük solunabilen toz konsantrasyonu bulundu. Her iki tür örneklemede de 1.9 l/dak.hızla ve yaklaşık 250 lt. hava çekildi. Örnekleme işlemleri her seferinde yaklaşık 2 saat 15 dakika sürüyordu.

EK III: Toz Örneklerinden Metal Analizlerinin Hazırlanışı

Tartım yolu ile ,toz çoklukları saptanan örnekler, aşağıda anlatılan yöntemle toz içindeki metallerin iyon haline gelmesi ve membran filitrenin eritilmesi sağlandı. Diğer bir deyişle, solunabilen toz içindeki metallerin Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile analizi için gerekli hazırlıklar tamamlandı. Filitrelere uygulanan hazırlık işlemi şöyle :

1. Toz için tartımları tamamlanan filitre örnekleri, 150 ml'lik beherlere konur.
2. Filitrenin üzerine 10 ml (3/2) oranında karıştırılmış nitrik asit-per klorik asit çözeltisi konur,
3. Isı tablası üzerinde beherlerden nitroz dumanları çıkıncaya dek buharlaştırma işlemi yapılır.
4. Filitrenin parçalanması ve iyonlaşma işleminin tamamlanması için 20 ml (1/4)lik nitrik asit eklemesi yapılır.
5. Asit eklemesine karşın, hala parçalanmayan filitreler var ise paçet yardımı ile ezilir.
6. Filitrelerin ve üzerindeki tozların çözünme işlemleri tamamlandıktan sonra 100 ml'e tamamlanır.

Filitrelerin analiz için hazırlanma işlemi tamamlandıktan sonra, Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde alevli başlık tekniği ile kadmiyum, demir ve mangan analizleri ayrı ayrı yapıldı. Her element için ayrı hazırlanmış standartlarla çizilen kalibrasyon eğrilerinde, aynı koşullarda okunmuş absorblama değerleri bulundu ve her metalin örnek içindeki çoklukları bu eğrilere göre hesaplandı. Daha sonra bulunan bu çokluklar çekilen hava çokluğuna bölününce metal dumanlarının havadaki konsantrasyonları bulundu.

EK V : Havadaki Toplam Azot Oksitlerinin Sayılması, (27)

İlke: Azot oksitleri, içinde hidrojen per oksit bulunan yıkama şişelerinde toplanarak, nitrat iyonuna yükseltgenir. Nitrat iyonunun fenol di sulfanik asit ile tepkimesi sonucu beliren sarı renk kalorimetrik olarak ölçülür.

Ayırıcılar: Yıkama şişelerine konan hidrojen per oksitin nitrat düzeyi düşük olmalıdır. Ayrıca kullanılan tüm maddelerin nitrat ve nitrillerden arınmış olmasına dikkat edilmelidir. Bu doğrultuda ayırıcıları şöyle sıralamak olanaklı

1. % 3'lük H_2O_2 : % 30 'luk konsantre H_2O_2 'dan 10 ml alınır ve 100 ml'e tamamlanır.
2. Konsantre H_2SO_4
3. Seyreltik H_2SO_4 çözeltisi: 3 ml H_2SO_4 alınır ve su ile litreye tamamlanır
4. Absorblama Çözeltisi: 1 ml H_2O_2 + 100 ml H_2SO_4 .
5. Fenol di sulfonik asit: 25 gram fenol 100 C° de ısıtılarak derişik H_2SO_4 ile çözülür. 75 ml dumanlı H_2SO_4 eklenir. ve iki saat su banyosunda ısıtılır.
6. Potasyum Nitrat Çözeltisi: 105 C° de iki saat ısıtılmış .4131 gr potasyum nitrat litreye tamamlanır. Bunun içinden 20 ml alınır ve 100 ml'e tamamlanır.
7. NaOH Çözeltisi: 42 gr NaOH az suda çözülerek litreye tamamlanır.
8. EDTA Çözeltisi: 50 gr. EDTA, 20 ml damıtık su ile ısıtılır, 60 ml derişik NH_4OH eklenir, çözülene dek karıştırılır.

Yöntem : 1. Yıkama şişesine 25 ml absorblama çözeltisi konur. uakikada 0.25 litre hızla, 3-6 litre hava çekilir.

2. Absorblama çözeltisi buharlaşma kabına aktarılır.

3. Yalnız absorblama çözeltisinden hazırlanan blank ve örneklere bazik oluncaya dek NaOH çözeltisi eklenir.

4. Örnekler ve blank su banyosunda kuruluğa dek buharlaştırılır.

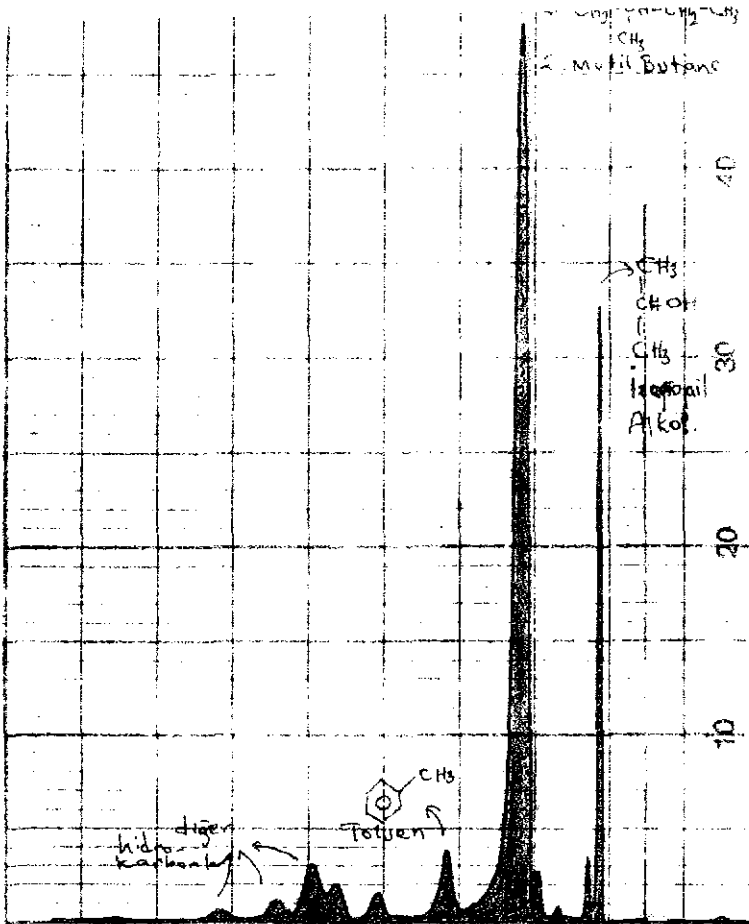
5. Kristal haline gelen madde 2 ml fenol di sulfonik asit ile çözülür.

6. Soğutulur ve 20 ml destile su eklenir.
7. Taze ve soğuk NH_4OH damla damla karıştırılarak, turnusol kağıdı ile basık oluncaya dek ekleme yapılır.
8. Hacim 50 ml' ye tamamlanır ve iyice karıştırılır.
9. Örnek, 400 nm de blanko karşı okunur.
10. Daha önce hazırlanan kalibrasyon eğrisi üzerinden NO_2 konsantrasyonu saptanır.

EK VI : Organik Çözücülerin Analizleri,

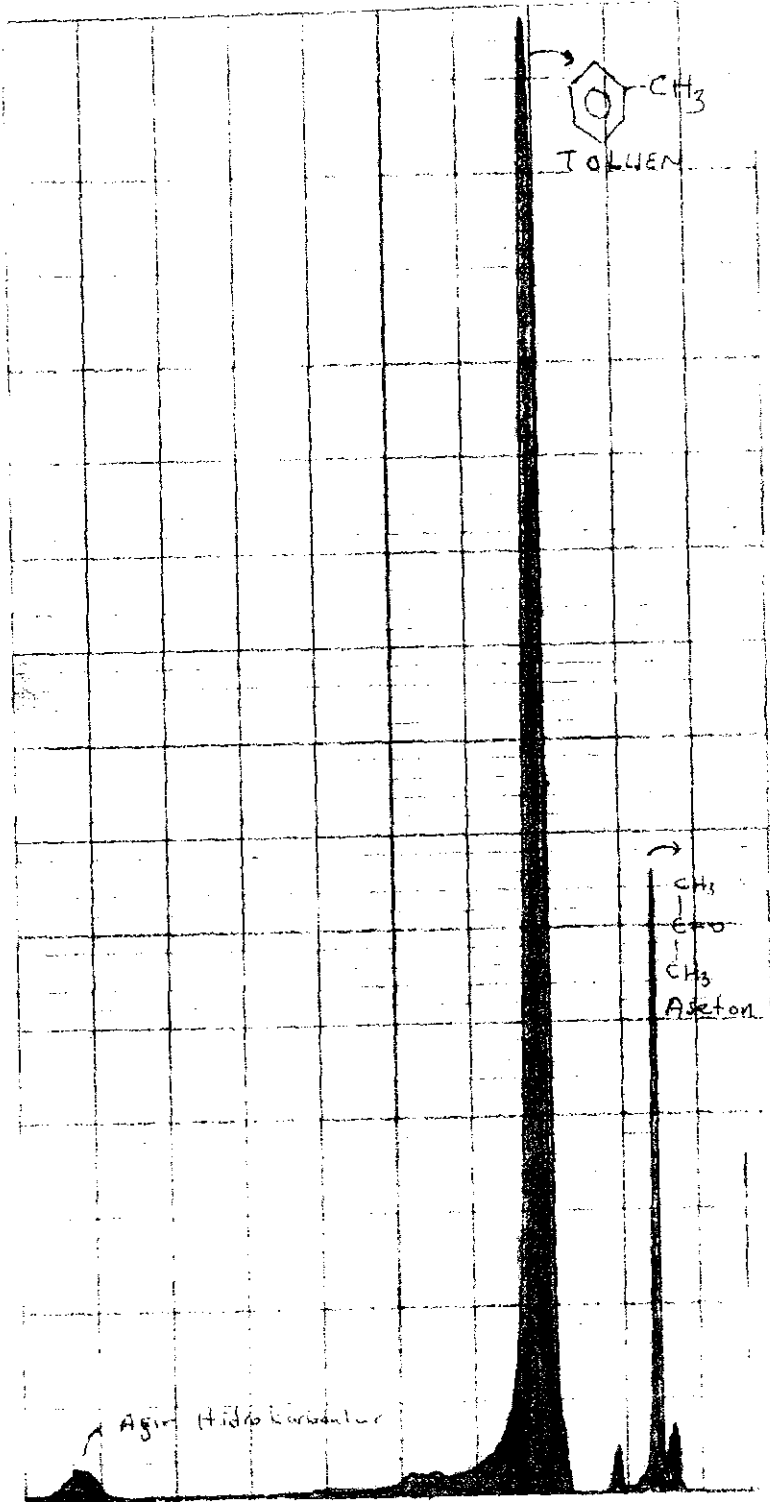
Organik çözücü içerdiği düşünülen boya sertleştiricisi, sellülozik ve sentetik tinerler, gaz kromatograf ile analizlerinden önce, basit destile aygıtı ile damıtıldı. Bu işlem tiner ve sertleştirici içindeki katı maddelerin ayrılması için zorunlu idi. Damıtma işlemi sonunda her üç örnekte de herhangi bir artık maddeye rastlanmadı.

Damıtılmış boya sertleştiricisi ve tinerler gaz kromatograf aletinde değişik kolonlara enjekte edildi. Her üç örnek için en iyi organik çözücü ayrımını % 8 Carbowax 1540 nolu kolon verdi. Her üç örnek için bu kolonda elde edilen kromatogramlar sırasıyla Şekil VI-a, Şekil VI-b ve Şekil VI-c' de gösterildi. Ayrıca her şeklin yanına da analiz koşulları yazıldı.



Kolon : % 8 Carbowax 1540
on Chr. W. (80-100)
Fırın Isısı : 70 °C
Kağıt hızı : 10 mm/dak.
Azot hızı : 15 ml/dak
H₂ basıncı : 26 psi
Hava basıncı : 24 psi
Dedektör : FID
Enjeksiyon Isısı : 220 °C

Şekil VI-a: Boya Sertleştiricisi



Şekil VI-b : Sentetik Tiner

Kolon : % 8 Carbowax 1540
on Chr. W. (80-100)

Dedektör : FID

Fırın : 70°C

Enjeksiyon ısısı : 220°C

Kağıt hızı : 10 mm/dak

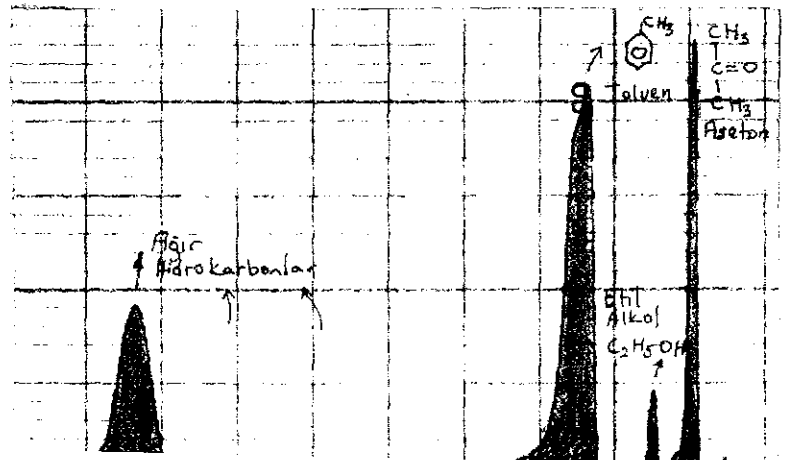
Azot hızı : 15 ml/dak

H₂ basıncı : 26 psi

Hava " : 24 psi

Şekil VI-c : Sellülozik Tiner

Analiz koşulları sentetik
tinerdekinin aynısı.



EK VII :Niçel Yöntemle Amonyak Saptanması (26)

İlke: Doğrudan nesterizasyon yöntemi ile su içindeki amonyak Nessler ayıracı ile renk verir. Kalsiyum, magnezyum, demir ve sülfür iyonları da Nessler ayıracı ile bulanıklık verdiklerinden, bu iyonları bazı ortamlarda çinko sülfat ile muamele edilir. Bu yöntemli çözeltinin 50 ml'sinde bulunan .001 gr amonyak azotunu saptayabilmek olanaklı.

Ayıracılar: Yöntemde kullanılan ayıracıları şöyle sıralamak olanaklı:

1. Amonyaksız su: Destile su bromlu su ile muamele edilir, bir gece bekle-
dikten sonra tekrardan destile edilir.
2. Stok Amonyum Klorür Çözeltisi : 3.819 gr 100 °C de kurutulmuş susuz a-
monyum klorür amonyaksız suda çözülür ve litreye tamamlanır.
3. Standart Amonyum Klorür Çözeltisi : 10 ml stok NH_4Cl çözeltisinden alınır
ve litreye tamamlanır.
4. Nessler Ayıracı: 100 gr HgI_2 ve 70 gr susuz KI, az miktarda amonyaksız su-
da çözülür, ayrıca bir yerde, 160 gr NaOH 500 ml suda çözülür. Bu çözelti yu-
karıdakine eklenerek litreye tamamlanır.
5. Çinko Sülfat Çözeltisi: 100 gr $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ amonyaksız suda çözülür ve
litreye tamamlanır.
6. NaOH çözeltisi: 240 gr NaOH suda çözülür ve litreye tamamlanır.
7. Rochelle Suyu : 50 gr sodyum, potasyum tartarat 100 ml suda çözülür. 30 ml
si kayboluncaya dek bunarlaştırılır ve soğuduktan sonra 100 ml'e tamamlanır.

Yöntem: 1. İçinde 100 ml amonyaksız su bulunan yıkama şişelerinden dakikada
2 lt'lik hızla hava emişi pompalar aracılığı ile yapılır.

2. Yıkama şişelerinde toplanan örnekler 100 ml'lik balon jöjeye
aktarılır. Ayrıca blank için 100 ml destile su hazırlanır.

3. Blank ve örneklere birer ml $ZnSO_4$ eklenir.

4. NaOH eklemesi ile pH ları 10.5'e ayarlanır.

5. Çözeltiler Nessler tüplerine, süzülür. Süzuntunun ilk 25 ml'si atılır. Tüp içinde 50 ml süzünata toplanır.
6. Tüplere 1-2 şer damla Rochelle çözeltisi ve birer ml Nessler ayıracağı konur iyice karıştırılır.
7. 10 ya da 15 dakika sonra spektrofotometrede 400-425 nm de %T olarak okunur.

Hesaplama : mg/örnek amonyak kalibrasyon eğrisinden bulunur, pompa ile çekilen hava çokluğuna bölündüğünde, havadaki amonyakın mg/M³ cinsinden konsantrasyonu hesaplanır.

EK VIII : İşyerindeki İştarlerinin Etkilenme Derecelerini Saptama Formu

1. Çalıştığı Bölümün Adı :
2. İştarünün adı :
3. Bölümdeki bu iştaründe çalışanların sayısı :
4. Mesleki Ünvanının tanımı :
5. Meslem Sahibinin Çalışma Sırasında Yaptığı İşler :
6. Çalışma Sırasında Ku landığı Aletler :
7. Çalışma Sırasındaki Konumu :
() a : 0-2 saat oturuyor
() b : 2-4 " "
() c : 4-6 " "
() ç : 6-8 " "
() d : 8+ " "
8. Çalışmasından Gelen Kaza Olasılığı Hangi Dereceye Girer:
() a. Hiç yok, () b.Az, () c.Orta, () ç.Çok, () d.En çok,
9. Çalışma Sırasında Maruz Kaldığı Fiziksel Etkenler :

	<u>Hiç</u>	<u>Az</u>	<u>Orta</u>	<u>Çok</u>	<u>Ençok</u>
a.Gürültü	: ()	()	()	()	()
b.Aydınlatma	: ()	()	()	()	()
c.Isı Etkeni	: ()	()	()	()	()
ç.Havalanırma	: ()	()	()	()	()