

BİR GÜRÜLTÜ DENETİMİ VE ÇEVRE DÜZENLEMESİ

Herhangi bir teknik döşem oluşturulurken çevre kirlenmesi ve bunun önemli bir biçimi olan gürültü konusu unutulmamalı, sistem seçimi buna göre yapılmalı, gerekli önlemler zamanında belirlenmeli ve hesaplanmalı...

Tefken firması, idare binalarının bulunduğu yerde, bu binalar için bir iklimlendirme döşemi oluşturmuştur. Bu döşemin soğutma kuleleri açık havada, serbest hava akımı ile çalışan tiptedir. Bölge, Gürültü Kontrol Yönetmeliği tanımlarında 2. Bölge olarak sınıflandırılan, şehir kenarı konutlarının bulunduğu bölgedir.

Soğutma kulelerine yakın konutların, bu kulelerin gürültüsünden olumsuz bir biçimde etkilenmemeleri için, Tefken firması bir gürültü denetim etüdü yaptırmış ve hazırlanan projeyi uygulamıştır. Aşağıda bu etüt ve proje ile ilgili birkaç teknik ayrıntı özetlenmiştir. Gürültüden etkilenme olasılığı bulunan konutların trafik akımına uzaklığı yoğun trafik için yaklaşık 60 m ve normal trafik yolu için ise 20 m den azdır. Temel kriter LEQ = 35~45 dBA olduğuna göre, bu konutların dış yüzünde gürültü düzeyi, yönetmeliğe göre 55 dBA ile 65 dBA arasında olabilecektir.

Soğutma kulelerinin gürültüsünün zaman içinde değişmemesi trafik gürültüsünün ise değişmesi nedeniyle, soğutma kulelerinin çalışması durumunda, bunların yapı dış yüzeylerinde oluşturacakları gürültü, bu durumda yapılan ölçmelerde elde edilen MINL değerinin altında olacaktır. Bu değer ölçmelerde 64,4 dBA ile 65,2 dBA arasında bulunmuş ve bu değer düşürülmesi için belli önlemlerin alınması gereği ortaya çıkmıştır.

Soğutma kuleleri serbest havada doğal hava akımları ile çalışan tipten olduğu için, bunları ses geçirmez kulübeler içine almak, ya da benzeri, kuleleri yakından saran herhangi bir çözüm sözü konusu olamamıştır.

Bu durumda, bir perde oluşturarak, konutları akustik gölge içinde bırakmak tek çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Bir takım nedenlerden ötürü bu perdenin saydam, yani camdan oluşması da gerekmekte idi. Bu durumda da perdeden yansıyan gürültü, kulelerin öbür yanında bulunan Tefken İdare binası yüzeyine gelecek ve böylece yapı yüzeyine gelen ses erkesi yaklaşık iki katına çıkacaktı. Tefken İdare binası yüzeyinde yansıyan gürültü için ise, konutları akustik gölge içinde bırakacak büyüklükte bir engelin yapılması, arazi biçimi, mülkiyet sınırları ve ekonomik açıdan olanaksızdı.

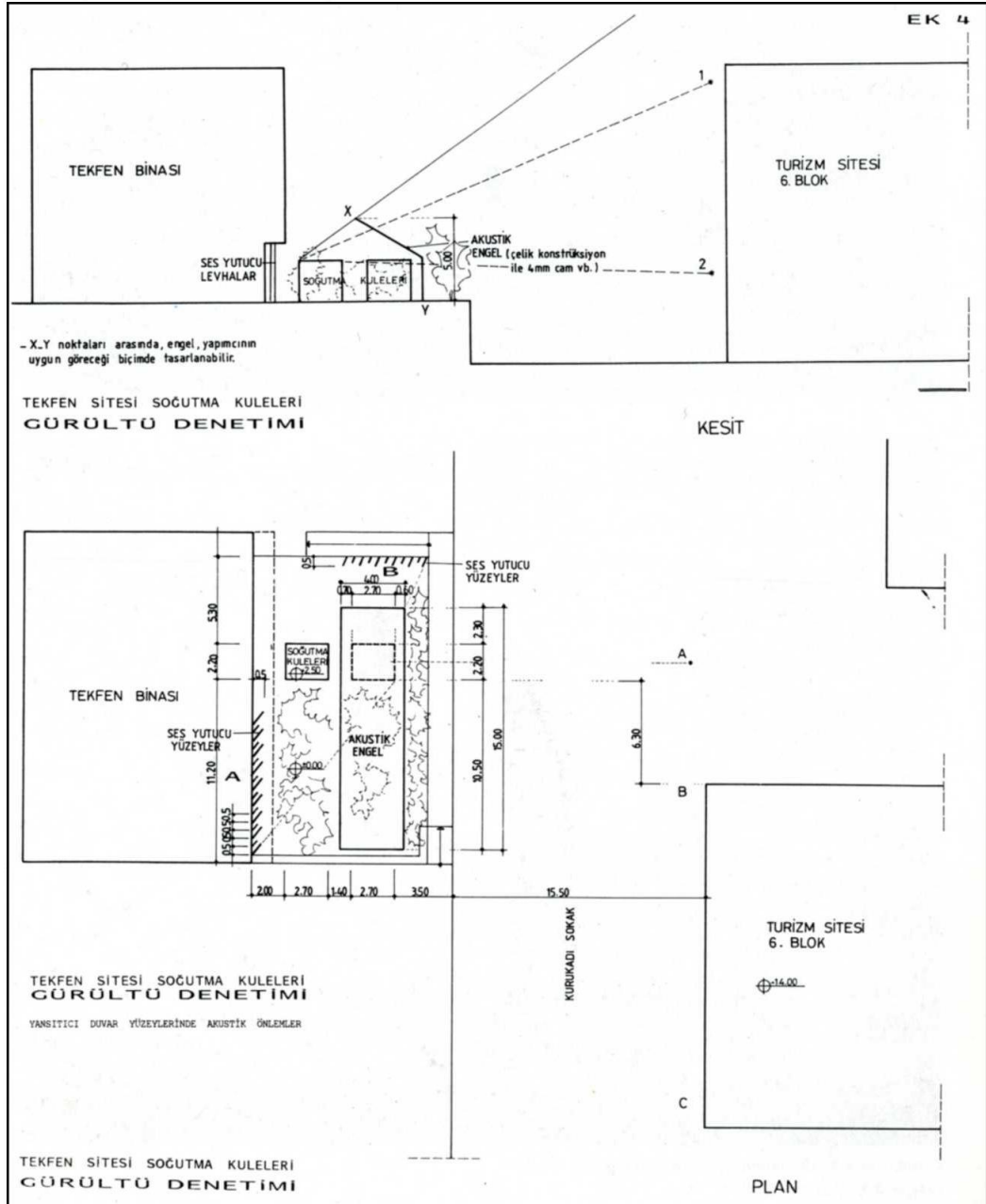


Soğutma kulelerinin cam perdelerle akustik gölge içine alınması

Bu durumda çok titiz etütlerin yapılması gerekiyordu. Bunun için, başta, gürültünün frekans analizleri olmak üzere, uzak kent gürültüsü ve yakın trafik gürültü belirlemeleri, istatistik analizler vb. çalışmalar yapılmış ve böylece çözüm konusunda son karara varılmıştır.

Akustik gölge oluşturacak engelin hesabında, yansıyan sesler dikkate alınmamış, gürültü kaynağı olarak yalnızca soğutma kuleleri alınmıştır. Yansıyan seslerin dikkate alınmaması nedeniyle, engel ile Tekfen İdare binası arasında kalan alanda ve Tekfen İdare binası yüzeyinde gürültünün olabildiğince yutulması yoluna gidilmiştir.

Bu amaçla akustik engel ile bina arasında kalan alanda, bitkilerin ses yutucu özelliklerinden yararlanarak bir bahçe oluşturulmasına karar verilmiş, fakat bu bahçede de soğutma kulelerinin yararlanacağı, doğal hava akımını engellemek için, gürültü denetimi bakımından en uygun yerlere gerekli bitkiler yerleştirilememiştir. Ayrıca, yapı yüzeyinde sesin istenmeyen doğrultularda yansımaları azaltacak önlemler, ancak pencereler ve yapı yüzeyinin elverdiği oranda alınabilmiştir.



Sonuç olarak yapılan ölçmelerde, akustik gölge çekirdeğine rastlayan yapılarda soğutma kulelerinin oluşturduğu gürültü düzeyinin 21,5 dBA düştüğü yani ortalama 65 dBA dan 44 dBA ya düştüğü, bu düşüşün gölge sınırlarına doğru giderek azaldığı görülmüştür. Gölge sınırlarında gürültü azalma oranı yaklaşık 8 dBA dır.



Duvara gelen sesin yansımalarını azaltan paneller

Akustik engel ile bina arasında kalan alanda bitkilerin ses yutucu özelliğinden yararlanılmış

Böylece Gürültü Kontrol Yönetmeliği koşullarına uyulabilmiş, fakat – az da olsa - birkaç konuttaki rahatsızlık büsbütün ortadan kaldırılamamıştır. Oluşturulan bahçede kimi bitkilerin büyümesi ve serbest hava akımını engellemeyecek bölgelerin daha fazla bitkilendirilmesi ile durum daha da iyiye gidecektir.

Herhangi bir teknik döşem oluşturulurken çevre kirlenmesi ve bunun önemli bir biçimi olan gürültü konusu unutulmamalı, sistem seçimi buna göre yapılmalı, gerekli önlemler zamanından belirlenmeli ve hesaplanmalıdır. Bu yapılmazsa, ne denli güç teknik, ekonomik ve hukuksal sorunlarla karşılaşılacağı konusunda, yukarıdaki açıklamalar somut bir örnek oluşturmaktadır.

Yapılan ölçmeler ile ilgili çıktı örnekleri ektedir.

Prof. Şazi SİREL

Ocak 1992

AKUSTİK ÖLÇME FORMU 1

Proje Adı: TEKFEN Soğutma Kuleleri ile ilgili gürültü denetimi

Yer: Turizm B. 6.Blok
17 ve 12 numaralı daireler

Hava Koşulları: Parçalı bulutlu,
Hafif rüzgarlı, 23 °C

Gün/Saat: 13/09/1989 10:00-12:00

Ölçme ekibi: Z.K., O.S.

Brüel & Kjaer

Modular SLM Type 2231

Module: BZ 7101

Spec. Fn.: *825 F-23

Mic. Corr.: 1.3

Time W.: Fast

s.i. Corr.: Frontal

Freq. W.: "A"

	1	2	3	4	5	6
Leq	67,0	64,1	66,7	62,3		
MaxP	98,0	93,5	92,1	100,1		
MaxL	77,6	82,5	77,0	87,1		
MinL	65,2	46,3	64,4	43,9		
L1	71,3	77,3	70,8	71,3		
L10	68,3	66,8	67,8	62,8		
L50	66,8	56,8	66,3	52,3		
L90	65,8	51,8	65,3	47,3		
L99	65,8	48,8	65,3	45,8		
FSD	90	90	90	90		
Ölçme Süresi	10'	10'	10'	10'		

NOTLAR - DÜŞÜNCELER

Ölçmeler yapılırken mikrofonu rüzgarlık takılmıştır.

1. ölçme: 17 numaralı dairenin kapalı ön balkonunda pencereler (çift kanat) açıkken ve mikrofon cam hizasında yerden 130 cm yükseklikte iken ve soğutma kulelerinin üç motoru çalışırken yapıldı.

3. ölçme: 12 numaralı dairede aynı koşullarda yapıldı.

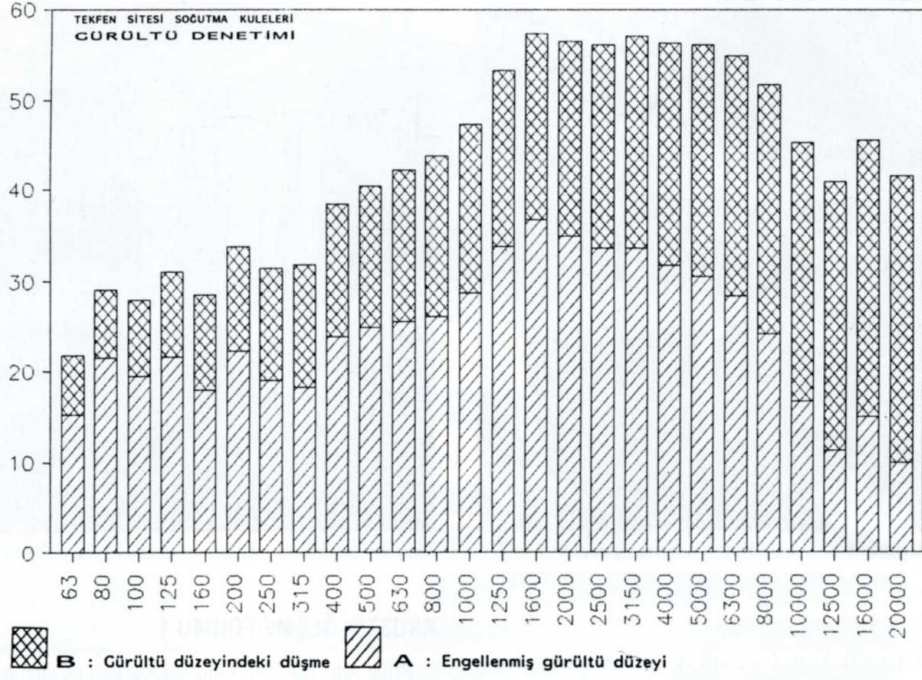
4. ölçme : Soğutma kuleleri çalışmıyorken 12 numaralı dairede yapıldı.

2. ölçme: Soğutma kuleleri çalışmıyorken 17 numaralı dairede yapıldı.

4.9

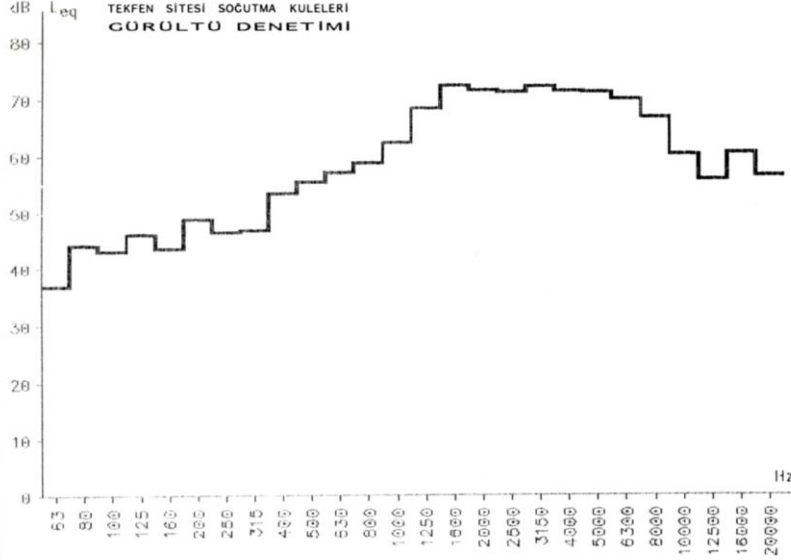
31.2

C2 NOKTASI



	A	B	D	E	F	G	H	I	J
1	YFU					c (m)	h (m)	r (m)	d (m)
2	Akustik Gölge Hesabı					347.51	2.70	4.90	31.20
3									
4									
5									
6						Bina	Bina		
7						yüzeyinde	yüzeyinde		
8						engelsiz	engelli		
9	Frekans	Z				(dB)	(dB)	Dalgaboyu	
10									
11	63 Hz	-6.54 dB				21.80	15.26	5.52	
12	80 Hz	-7.58 dB				29.10	21.52	4.34	
13	100 Hz	-8.55 dB				28.00	19.45	3.48	
14	125 Hz	-9.52 dB				31.10	21.58	2.78	
15	160 Hz	-10.59 dB				28.50	17.91	2.17	
16	200 Hz	-11.56 dB				33.80	22.24	1.74	
17	250 Hz	-12.53 dB				31.50	18.97	1.39	
18	315 Hz	-13.53 dB				31.80	18.27	1.10	
19	400 Hz	-14.57 dB				38.40	23.83	.87	
20	500 Hz	-15.54 dB				40.40	24.86	.70	
21	630 Hz	-16.54 dB				42.10	25.56	.55	
22	800 Hz	-17.58 dB				43.70	26.12	.43	
23	1000 Hz	-18.55 dB				47.30	28.75	.35	
24	1250 Hz	-19.52 dB				53.30	33.78	.28	
25	1600 Hz	-20.59 dB				57.30	36.71	.22	
26	2000 Hz	-21.56 dB				56.50	34.94	.17	
27	2500 Hz	-22.53 dB				56.10	33.57	.14	
28	3150 Hz	-23.53 dB				57.10	33.57	.11	
29	4000 Hz	-24.57 dB				56.30	31.73	.09	
30	5000 Hz	-25.54 dB				56.10	30.56	.07	
31	6300 Hz	-26.54 dB				54.90	28.36	.06	
32	8000 Hz	-27.58 dB				51.70	24.12	.04	
33	10000 Hz	-28.55 dB				45.20	16.65	.03	
34	12500 Hz	-29.52 dB				40.80	11.28	.03	
35	16000 Hz	-30.59 dB				45.50	14.91	.02	
36	20000 Hz	-31.56 dB				41.50	9.94	.02	
37									
38	Düz					65.59	43.28		

	A	B	D	E	F	G	H	I	J
1	YFU					c (m)	h (m)	r (m)	d (m)
2	Akustik Gölge Hesabı					347.51	2.60	3.30	21.40
3									
4									
5									
6						Bina	Bina		
7						yüzeyinde	yüzeyinde		
8						engelsiz	engelli		
9	Frekans	Z				(dB)	(dB)	Dalgaboyu	
10									
11	63 Hz	-6.75 dB				21.80	15.05	5.52	
12	80 Hz	-7.79 dB				29.10	21.31	4.34	
13	100 Hz	-8.76 dB				28.00	19.24	3.48	
14	125 Hz	-9.73 dB				31.10	21.37	2.78	
15	160 Hz	-10.80 dB				28.50	17.70	2.17	
16	200 Hz	-11.77 dB				33.80	22.03	1.74	
17	250 Hz	-12.74 dB				31.50	18.76	1.39	
18	315 Hz	-13.74 dB				31.80	18.06	1.10	
19	400 Hz	-14.78 dB				38.40	23.62	.87	
20	500 Hz	-15.75 dB				40.40	24.65	.70	
21	630 Hz	-16.75 dB				42.10	25.35	.55	
22	800 Hz	-17.79 dB				43.70	25.91	.43	
23	1000 Hz	-18.76 dB				47.30	28.54	.35	
24	1250 Hz	-19.73 dB				53.30	33.57	.28	
25	1600 Hz	-20.80 dB				57.30	36.50	.22	
26	2000 Hz	-21.77 dB				56.50	34.73	.17	
27	2500 Hz	-22.74 dB				56.10	33.36	.14	
28	3150 Hz	-23.74 dB				57.10	33.36	.11	
29	4000 Hz	-24.78 dB				56.30	31.52	.09	
30	5000 Hz	-25.75 dB				56.10	30.35	.07	
31	6300 Hz	-26.75 dB				54.90	28.15	.06	
32	8000 Hz	-27.79 dB				51.70	23.91	.04	
33	10000 Hz	-28.76 dB				45.20	16.44	.03	
34	12500 Hz	-29.73 dB				40.80	11.07	.03	
35	16000 Hz	-30.80 dB				45.50	14.70	.02	
36	20000 Hz	-31.77 dB				41.50	9.73	.02	
37									
38	Düz					65.59	43.07		



BRÜEL & KJAER
MODULAR SLM TYPE 2231

Remarks:
TEKFEN
Date: 24/9/91 Time:12:30
6. Blok Daire 12
Pencere önünde soğutucu açık

SET-UP:

Module # : 2 (BZ 7101)
Mic. Corr : + 1.3 dB
S.I. Corr : "FRONTAL"
Pr. Time : 00:03:00
Time W. : "FAST"
Freq.W. : "A"
Rs. (dB) : 31.3 - 104.3

MEASUREMENTS:

MAXP 92.5 dB
MAXL 71.6 dB
L(01.0) 67.3 dB
L(10.0) 64.3 dB
L(50.0) 60.3 dB
L(90.0) 58.3 dB
L(99.0) 57.8 dB
MINL 57.6 dB
LEQ 61.2 dB
SEL 80.9 dB

No overload.

ELAPSED TIME:

Hours Min. Sec.
00 01 34
No. of interrupts: 3

LEVEL DISTRIBUTION.

dB	%
OL ^{AA}	0.00
0 ^{AAA}	100.0
100.0	95.0
95.0	90.0
90.0	85.0
85.0	80.0
80.0	75.0
75.0	70.0
70.0	65.0
65.0	60.0
60.0	55.0
55.0	50.0
50.0	45.0
45.0	40.0
40.0	35.0
35.0	U---

BRÜEL & KJAER
MODULAR SLM TYPE 2231

Remarks:
TEKFEN
Date: 24/9/91 Time:12:35
6. Blok Daire 12
Açık pencere önünde soğutucu kapalı

SET-UP:

Module # : 2 (BZ 7101)
Mic. Corr : + 1.3 dB
S.I. Corr : "FRONTAL"
Pr. Time : 00:03:00
Time W. : "FAST"
Freq.W. : "A"
Rs. (dB) : 31.3 - 104.3

MEASUREMENTS:

MAXP 89.1 dB
MAXL 75.3 dB
L(01.0) 73.8 dB
L(10.0) 64.3 dB
L(50.0) 51.8 dB
L(90.0) 45.8 dB
L(99.0) 43.3 dB
MINL 41.7 dB
LEQ 61.8 dB
SEL 83.4 dB

No overload.

ELAPSED TIME:

Hours Min. Sec.
00 02 27
No. of interrupts: 0

LEVEL DISTRIBUTION.

dB	%
OL ^{AA}	0.00
0 ^{AAA}	100.0
100.0	95.0
95.0	90.0
90.0	85.0
85.0	80.0
80.0	75.0
75.0	70.0
70.0	65.0
65.0	60.0
60.0	55.0
55.0	50.0
50.0	45.0
45.0	40.0
40.0	35.0
35.0	U---