

YÜKSEK YAPILARLA İLGİLİ SOĞUK SU TESİSLERİNE İLİŞKİN HESAP İLKELERİ

Uğur KÖKTÜRK

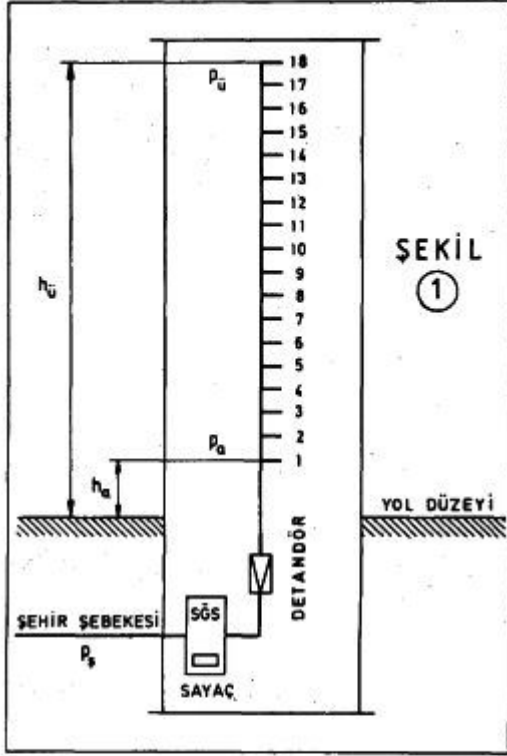
1940 Yozgat dokumludur. İlk, orta ve Lise öğrenirinin bu kentte yüksek öğrenimini ise İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nde tamamlamıştır. İ.T.Ü. Yapı İşleri Başkanlığı, Alorko Holding A.Ş. ve Uzel Makina Sanayii A.Ş. kurumlarında yaptığı görevler dışında, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde ilkin asistan daha sonra da öğretim görevlisi olarak çalışmıştır.

Tesisat konularına yakın ilgisinden ötürü, özellikle bu alanda ve makina mühendisliğinin çeşitli uzmanlık dallarında bu zamana değin 23 cilt kitap yayınlamıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi'ndeki görevini sürdürmekte, yayın çalışmalarına devam etmektedir.

ÖZET

Bu yazıda yüksek yapılarla ilgili soğuk su tesislerinin gerçekleştirilmesi işinde ne gibi sorunlarla karşılaşıldığı, uygun bir basınç dağılımının sağlanması için ne tür önlemler alınması gerektiği anlatılmış, 18 katlı bir yapı örnek alınarak, pompa seçimine ilişkin iki ayrı proje örneği geliştirilmiştir. Proje örneklerinde gözetilen kal sayısının çok daha fazla olması halinde BASINÇ BÖLGELERİ sayısının arttırılması sorunu gündeme gelecek, izlenen hesap yönteminin değişmesi söz konusu olmayacaktır. Bu proje hesabının daha duyarlı bir şekilde yapılması olanaklı ise de, özellikle avan projelerde bu yöntemin izlenmesi önerilir. Zira gerçeğe çok yakın olan proje verilerinin göreceli olarak çok kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleştirilmesi mümkündür.

ŞEKİL 1'de şehir su şebekesi aracılığı ile beslenen yüksek bir yazıya ilişkin prensip şeması tanıtılmıştır. Şehir şebekesi tesisatının yapıyı yol seviyesinde beslediğini ya da bir başka anlatımla şehir şebekesinin tesisatı bağlantı borusunun yol seviyesinde bulunduğunu varsaymaktayız.



Şekil 1'de kullanılmış olan notasyonların anlamı aşağıda açıklanmıştır.

$P_{ş}$ METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden, yol seviyesinde geçerli olan ŞEHİR SUYU ŞEBEKE BASINCI'nı;

h_a METRE (m) birimi cinsinden, yol seviyesine oranla en aşağıda bulunan tüketim bölgesinin yüksekliğine;

P_u : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinde, yol seviyesine oranla en aşağıda bulunan tüketim bölgesinde oluşumuna izin verilen MAKSİMAL (EN BÜYÜK) SU BASINCI'nı;

(Bkz: 22)

h_u Sembolü, METRE (m) birimi cinsinden, yol seviyesine oranla en aşağıda bulunan tüketim bölgesinin yüksekliğini;

P_a : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden, yol seviyesine oranla en yukarıda bulunan tüketim bölgesinde oluşması istenen MİNİMAL (EN KÜÇÜK) SU BASINCI'nı göstermektedir.

Δp : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden h_u ve h_u yükseklikleri arasında kalan tek mil boru parkuru boyunca maksimal yük altında oluşan TOPLAM BASINÇ yada YÜK KAYBI'nı belirtirse, EN DÜŞÜK (MİNİMAL) ŞEBEKE BASINCI'nın

$P_{min} = p_u + h_u + \Delta p$
ilişkisiyle, EN YÜKSEK (MAKSİMAL) ŞEBEKE BASINCI'nın ise,

$P_{max} = P_a + h_u$
ilişkisiyle belli olması gerekir.

Δp TOPLAM YÜK KAYBI yükselti kaybı dışında kalan diğer tüm kayıp ögelerini kapsamaktadır. ÖZEL YÜK KAYIPLARI- BORU KAYIPLARI adıyla da anılan DOĞRUSAL YÜK KAYIPLARI VE BÖLGESEL ya da YEREL YÜK KAYIPLARI bunlar arasındadır. Biraz önce açıkladığımız ilişkilerde görülen h_a ve h_b terimleri YÜKSEKLİK KAYIP-YARI'nı göstermektedir. P_{min} ve P_{max} basınçlarının ilgili bağlantılarda belirtilen kayıp ögelerini yenebilecek yeterlikte bulunması gerekir.

Bazı hallerde P_3 basıncı P_{max} basıncından daha büyük olabilir. Bu gibi durumlarda, DETANTÖR veya REDÜKTÖR adlarıyla da anılan bir BASINÇ DÜŞÜRME AYGITI aracılığı ile şebeke basıncının düşürülmesi yoluna başvurulması gerekir., Ancak, yüksek yapılarda bu yöntem tek başına yeterli olmaz. Üst katlara doğru çıkıldıkça basıncın gitgide azalacak olması nedeniyle amaçlanan konfor duygusuna erişilmesi asla mümkün olmaz.

Bazan da P_3 basıncının P_{max} basıncından daha düşük olduğu gözlenir. Böyle durumlarda pompalardan yararlanılması yoluyla basıncın artırılmasından başka çare kalmaz. Ancak, yüksek yapılarda üst kat basınçlarının düşüklüğü ve buna koşut olarak alt kat basınçlarının gerekenden de fazla olması şeklinde beliren aynı kısır döngüye girilmesi yine kaçınılmazdır.

Yapının tüm katlarına ilişkin tüketim bölgelerindeki su basıncı değerlerinin P_{min} ile P_{max} aralığında kalmasının sağlanması için yapının İKİ veya ÜÇ BASINÇ BÖLGESİ'ne ayrılmasından başka çare yoktur.

Genel bir ilke olarak, yol seviyesine oranla en yuka-

da bulunan tüketim bölgesinde, yani yapının en üst katında oluşması istenen MİNİMAL SU BASINCI,

$p_0 = 15$ METRE SU SÜTUNU (mSS) değeriyle; yol seviyesine göre en aşağıda, yani yapının en alt katında oluşumunda izin verilebilen MAKSİMAL SU BASINCI 60 mss değeriyle belirlidir.

Δp Toplam yük kaybının yapının yüksekliğine bağlı olarak yaklaşık olarak değerlendirilmesi olanaklıdır. Savaş bağlantı borusuyla savaçta oluşan ÖZEL YÜK KAYIPLARI'nın 5 (mSS) düzeyinde olması beklenmelidir. Boruların doğrusal kısımlarında oluşan BORU KAYIPLARI ile, vanalar, musluklar, T parçaları, dirsekler, vb... elemanlarda oluşan BÖLGESEL ya da YEREL KAYIPLAR toplamının yaklaşık olarak toplam boru parkuru uzunluğunun ONDA BİRİNE eşit olduğu varsayımı yürütülebilir. Yapının bodrum katından geçen boruların uzunluğu bir ilk yaklaşıklıkla 10 (m) olarak tahmin edilirse, Δ TOPLAM YÜK KAYBI için,

$\Delta p = 5 + 0,1 \cdot (10 + h_u) = 0,1 \cdot h_u + 6$
ilişkisi yazılabilir. Bu duruma göre, yol seviyesinde gerekli olan MİNİMAL (EN DÜŞÜK) ŞEBEKE BASINCI

$P_{min} = p_u + h_u + \Delta p = 15 + h_u + 0,1 \cdot h_u + 6$
 $P_{min} = 1,1 \cdot h_u + 21$
bağıntısıyla, MAKSİMAL (EN YÜKSEK) ŞEBEKE BASINCI ise

$P_{max} = P_a + h_u = 60 + h_a$
bağıntısıyla belirlidir. Bir önceki bağıntının,
 $P_{min} - 21$
 $h_a = \frac{P_{min} - 21}{1,1}$

bağıntısı METRE (m) birimi cinsinden BESLEME YÜKSEKLİĞİ'ni belirtir. ŞEKİL 1'de görüldüğü gibi, yapı içi tesisatına bir BASINÇ DÜŞÜRME AYGITI'nın monte edilmesi halinde, Δp yük kaybının 5 (mSS) kadar artırılması gerekli olur.

Bu durumda;
 $P_{min} = 1,1 \cdot h_u + 26$
 $p_3 - 26$
 $h_u = \frac{P_{min} - 26}{1,1}$ bağlantıları geçerlidir.

UYGULAMA ÖRNEĞİ 1

ŞEKİL 1'de tanıtılan 18 katlı bir yapı içi tesisatında kat yüksekliklerinin 2.8 METRE (m) olduğunu varsayalım. Tüketim noktalarının döşemeden yükseklikleri 1,2 (m)'ye eşit olsun. BİRİNCİ KAT döşemesinin yol seviyesinden 0,8 (m) yukarıda bulunduğunu düşünelim. Merkezi sıcak kullanma suyu tesisatının varlığı nedeniyle yapı girişine bir DETANTÖR monte edil-

miş olsun. Sular İdaresinden alınan bilgiye göre, şehir suyu şebekesinin minimal basıncı 45 (mSS) olacaktır.

Bu koşullar altında, yapının en üstteki 18'inci katında bulunan tüketim noktalarının yol seviyesinden yüksekliği,

$h_u = 0.8 + 1.2 + 2.8 \cdot (18 - 1) = 49,6$ (m) değeriyle belirlenir. Tekmil yapının beslenebilmesi için, şebeke basıncının en azından,

$p_{min} = 1,1 \cdot h_u + 26 = 1,1 \cdot 49,6 + 26 = 80,56$ (mSS) olması gerekir.

Şehir şebekesi basıncı olarak 45 (mSS) değerinin tahhüt edilmiş olmasından ötürü, bütün yapının doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile beslenmesi elbette mümkün olmayacaktır. Bundan dolayı ŞEKİL 1'de tanımlanan bağlantının uygulanması olanaklı değildir. Şehir şebekesi su basıncının yükseltilmesi gerekecektir. Bununla birlikte, öngörülecek olan POMPALI SU TESİSATI'na bütün yapının bağlanması doğru olmaz. Çünkü, böyle yapılırsa, alt katların uygun konfor koşullarında beslenmesi için, su basıncının bir DETARTÖR veya REDÜKTÖR aracılığı ile yeniden düşürülmesi gerekir. Çünkü, daha önceden değindiğimiz gibi, bir yapının yol seviyesine en yakın olan tüketim noktalarında oluşmasına izin verilen maksimal basınç değeri

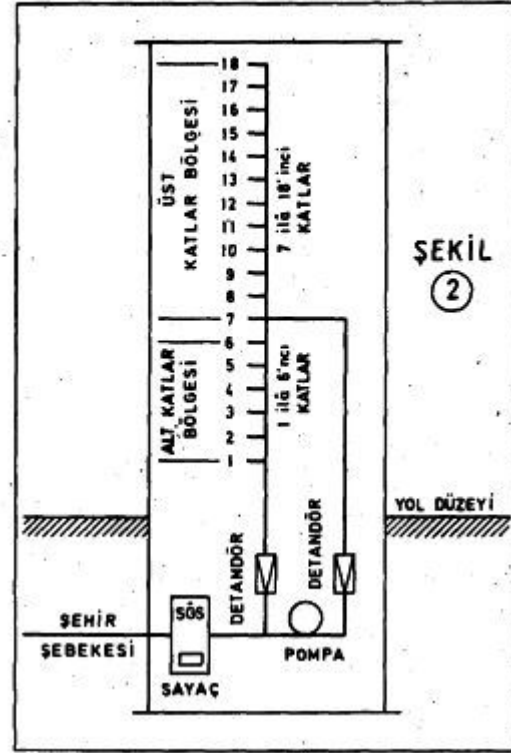
$p_u = 60$ (mSS) nu aşmamalıdır. Yapılan araştırmalar bu değerden daha yüksek olan su basıncının rahatsızlık duygusu yarattığını ve büyük çoğunlukla hoşnutsuzlukla karşılandığını ortaya koymaktadır.

Şehir şebekesi su basıncının önce bir pompa ile yükseltilerek yapının üst katlarını besleyebilecek bir düzeye çıkarılması, alt katların uygun konfor koşullarında beslenmesinin sağlanması için pompa ile yükseltilen basıncın bir DETANTÖR aracılığı ile yeniden düşürülmesi ekonomik olmayan bir çözüm yolu-dur.

Böyle yapılacağı yerde, ŞEKİL 2'deki prensip şemasında tanıtıldığı gibi, alt katların beslenmesi işinde doğrudan doğruya şehir şebekesi basıncından yararlanılması yolu yeğlenmeli pompalı su tesisatına yalnızca yapının üst katları bağlanmalıdır. (BAKINIZ: ŞEKİL 2.) Böylece, doğrudan doğruya şehir şebekesine bağlanması mümkün olan her kat için kuruluş ve işletme masraflarının azaltılması olanağı elde edilecektir.

Doğrudan doğruya şehir şebekesi tarafından beslenen ALT KATLAR BÖLGESİ'nin suyun musluklardan

akabildiği bir yüksekliğe kadar genişletilmesi en ekonomik çözüm yolunu oluşturursa da, bu yöntem de uygun değildir.



ŞEKİL
2

Çünkü, bu durumda konfor koşulları sağlanmaz. Üst katlara doğru çıkıldıkça suyun basıncı gitgide azalır. Buna karşıt olarak, yük kayıpları gittikçe büyür. Böylece düşük basınçlı bölgelerde büyük debi değişimleri görülür. Merkezi sıcak kullanma suyu tesisatında ya da şofbenler gibi ani etkili su ısıtıcılarında çok can sıcaklığı değişimleri gözlenir. Bu değişimler ne kadar büyük olursa konfor duygusu da o denli azalır. Bundan dolayı, doğrudan doğruya şehir şebekesi tarafından beslenecek olan ALT KATLAR BÖLGESİ'nin belirlenmesi işi, konut yapılarında besleme olanaklarına göre değil, istenilen konfor duygusu dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir.

Ele aldığımız uygulama örneğinde, 45 (mSS) değerindeki şehir şebekesi basıncı acaba yapının hangi yüksekliğe kadar beslenmesini sağlayacaktır?

$$h_u = \frac{P_s - 26}{1,1}$$

bağıntısının uygulanması, BESLEME YÜKSEKLİĞİ için

$$h_u = \frac{45 - 26}{1,1} = 17,27 \text{ (m)}$$

sonucunu verir. Bu değere tekabül eden KAT SAYI S_l (k) ise

$$0,8+1,2+2,8 \cdot (k-1) = 17,27$$

$$k-1 = \frac{17,27-2,8}{2,8}$$

$$k = \frac{15,27}{2,8} + 1 = 6,45$$

bulunur. Bu duruma göre, ilk altı katın doğrudan doğruya şehir şebekesine bağlanması uygun olacaktır. (BAKINIZ: ŞEKİL 2).

Bir güvenlik payı olarak 6,45 sayısının ondalıklarının dikkate alınmaması gerekir. Çünkü, besleme yüksekliğinin hesaplanmasına olanak veren formülün çıkarılması sırasında bazı yaklaşımlarda bulunmuş olmamız belli bir güvenlik payı bırakılmasını haklı gösterecek niteliktedir.

Bu koşullar altında tek mil yapının farklı İKİ BASINÇ BÖLGESİ'ne ayrılması gerektiği anlaşılmaktadır. Doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile beslenecek olan ALT KATLAR BÖLGESİ yapının ilk altı katını kapsayacak, yapının 7'inci ila 18'inci katlarını kapsayan ÜST KATLAR BÖLGESİ ise POMPALI SU TESİSATI'na bağlanacaktır.

KAT BASINÇLARININ HESABI

P_c : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden kat basınçlarını;

p_s : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden, yol düzeyinde geçerli olan şehir şebekesi basıncını;

h_n : METRE (m) birimi cinsinden kat yüksekliklerini;

Δp_n : METRE SU SÜTUNU (mSS) birimi cinsinden, yükseklik kaybı dışında kalan diğer tüm yük kayıpları toplamını göstermek koşuluyla, n'inci katta geçerli olan su basıncının,

$p_n = p_s - h_n - \Delta p_n$
bağıntısıyla belli olacağı açıktır. ŞEKİL 1'de tanımlan yapının özelliklerinden ötürü,

$$h = (0,8 + 1,2) + 2,8 \cdot (k-1)$$

$$h_n = 2 + 2,8 \cdot (k-1)$$

ilişkisi kat yüksekliklerini belirtir. Çünkü, birinci kat döşemesinin yol seviyesinden yüksekliği 0,8 (m) ye eşittir ve tüketim aparatları döşemeden 1,2 (m) yukarıya monte edilmiş bulunmaktadır. 2,8 Sayısı (m) birimi cinsinden kat yüksekliğini, k sembolü ise kat sayısını göstermektedir.

Yapının bir merkezi sıcak kullanma suyu tesisatına sahip olmasından ötürü, ŞEKİL 1'de görüldüğü gibi, yapı girişine bir DETANTÖR monte edilmiş bulunmaktadır. 2,8 Sayısı ise kat sayısını göstermektedir.

Yapının bir merkezi sıcak kullanma suyu tesisatına sahip olmasından ötürü, ŞEKİL 1'de görüldüğü gibi, yapı girişine bir DETANTÖR monte edilmiş olduğunu varsayalım. Gerek sayaç bağlantı borusuyla sayaçta, gerekse detantörde 5 (mSS) düzeyinde bir basınç kaybının oluşması bekleneceği için, yükseklik kaybı dışında kalan diğer tüm kayıpları toplamı için,

$$\Delta p_n = 5 + 5 + 5 + 0,1 \cdot (10 + h_n)$$

$$\Delta p_n = 10 + 0,1 \cdot (10 + h_n)$$

bağıntısı yazılabilir. Yapının bodrum katından geçen boruların 10 METRE (m) uzunluğunda olduğu ve tesisatta oluşan boru kayıpları ile bölgesel veya yerel toplamının tüm boru parkuru uzunluğunun ONDA BİRİ'ne eşit olduğu düşünülmektedir.

Bu duruma göre

$$\Delta p_n = 10 + 0,1 \cdot [10 + 2 + 2,8 \cdot (k-17)]$$

$$\Delta p_n = 10 + 0,1 \cdot [12 + 2,8 \cdot (k-1)]$$

$$\Delta p_n = 10 + 1,2 + 0,28 \cdot (k-1)$$

$$\Delta p = 11,2 + 0,28 \cdot (k-1)$$

$$p_n = p_s - [2 + 2,8 \cdot (k-1)] - [11,2 + 0,28 \cdot (k-1)]$$

$$p_n = p_s - 2 - 2,8 \cdot (k-1) - 11,2 - 0,28 \cdot (k-1)$$

$$p_n = p_s - 13,2 - (2,8 + 0,28) \cdot (k-1)$$

$$p_n = p_s - 13,2 - 3,08 \cdot (k-1) \text{ olmaktadır}$$

ALT KATLAR BÖLGESİNE İLİŞKİN KAT BASINÇLARININ HESABI

Yol düzeyinde geçerli olan şehir şebekesi basıncının

$$p_s = 45 \text{ METRE SU SÜTUNU (mSS)}$$

değeriyle belli olmasından ötürü, yapının bu şebeke tarafından doğrudan beslenen ilk altı katına ilişkin basınç değerleri,

METRE SU SÜTUNU (mSS) cinsinden,

BİRİNCİ KAT BASINCI

$$P_1 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (1-1) = 31,8 \text{ [mSS]}$$

İKİNCİ KAT BASINCI

$$P_2 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (2-1) = 28,72 \text{ [mSS]}$$

ÜÇÜNCÜ KAT BASINCI

$$P_3 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (3-1) = 25,64 \text{ [mSS]}$$

DÖRDÜNCÜ KAT BASINCI

$$P_4 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (4-1) = 22,56 \text{ [mSS]}$$

BEŞİNCİ KAT BASINCI

$$P_5 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (5-1) = 19,48 \text{ [mSS]}$$

ALTINCI KAT BASINCI

$$P_6 = 45 - 13,2 - 3,08 \cdot (6-1) = 16,40 \text{ [mSS]}$$

sonuçları elde edilir. Yol seviyesine oranla en yukarıda bulunan tüketim bölgesinde oluşması istenen

MİNİMAL SU BASINCI'nın

$$p_u=15 \text{ [mSS]}$$

değeriyle belli olduğu anımsanırsa, doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile beslenen en üst kat olan ALTININCI KAT BASINCI'nın konfor gereğini karşılamakta olduğu gözlenmektedir.

YEDİNCİ KAT'tan başlanarak tüm yapı basınçlı su tesisatına bağlanacak, ya da bir başka anlatımla, 7'inci ile 18'inci katları kapsayan ÜST KATLAR BÖLGESİ doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile değil bir POMPA vasıtasıyla beslenecektir.

Daha önceden hesaplamış olduğumuz gibi, yol düzeyinde geçerli olan POMPA ÇIKIŞ BASINCI'nın , en azından,

$$p_{min}= 80.56 \text{ METRE SU SÜTUNU [mSS]} \\ \text{değerine eşit olması gerekir.}$$

Pompa basıncı olarak bu değerden fazla yüksek olmak koşulu ile uygun bir seçim yapılması zorunluğudur. Bu uygulama örneğinde,

$$p_p=82 \text{ METRE SU SÜTUNU [mSS]}$$

Seçimini yapalım. Pompa basıncı pp sembolü ile gösterilirse, ÜST KATLAR BÖLGESİ'ne ait 7'inci ile 18'inci kat basınçları,

$$p_n=p_p-13,2-3,08. (k-1) \\ \text{bağıntısıyla belirli olur. Hesabın mantığı tıpkı önceki gibidir. Aradaki tek fark şehir şebekesi basıncının yerini pompa basıncının almış olmasıdır. Bu duruma göre:}$$

YEDİNCİ KAT BASINCI

$$p_7=82-13,2-3,08. (7-1)=50,32 \text{ [mSS]}$$

SEKİZİNCİ KAT BASINCI

$$p_8= 82-13,2-3,08. (7-1)= 50,32$$

ONYEDİNCİ KAT BASINCI

$$p_{17}=82-13,2-3,08. (17-1)=50,32$$

ONSEKİZİNCİ KAT BASINCI

$$p_{18}=82-13,2-3,08.(18-1)=16,44 \text{ [mSS]} \\ \text{sonuçları elde edilmektedir.}$$

ÜST KATLAR BÖLGESİ'nin en üst katını oluşturan 18'inci kat su basıncının konfor koşulunu karşılamakta olduğu görülmektedir. Anımsanacağı gibi, bir yapının yol seviyesine oranla en yukarıda bulunan tü-

ketim bölgesinde oluşması istenen MİNİMAL SU BASINCI,

$$p_u=15 \text{ [mSS]}$$

değeriyle belirlidir. 16,44 [mSS] düzeyindeki 18'inci kat su basıncı bu minimal sınırın üzerinde bulunmaktadır. Böylece, başta 18'inci kat olmak üzere yapının bütün katlarının konfor koşullarını karşıladığını gözlemekteyiz. Yapılan hesap örneği uygundur.

UYGULAMA ÖRNEĞİ

Şekil 1'de tanıtılan 18 katlı yapıyı besleyen şehir şebekesi su basıncının 100 [mSS] değeriyle belli olduğu varsayımında bulunalım.

Bu durumda, bütün yapının doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile beslenmesi olanaksızdır. Çünkü, 18'inci katta bulunan tüketim noktalarının yol seviyesinden,

$$h_u= 0,8+1,2+2,8. (18-1)=49,6 \text{ [m]}$$

yukarıda bulunmasından ötürü, bütün yapının beslenmesi için, şebeke basıncının en azından,

$$p_{min}=1,1.h_u+26=1,1.49,6+26=80,56 \text{ [mSS]}$$

düzeyinde olması gerekir. Şebeke basıncının 100 [mSS] değerine eşit olması nedeniyle, en üst kat dahil yapının şehir şebekesi tarafından doğrudan doğruya beslenmesi mümkündür ama, en altta bulunan 1'inci kattaki noktalarda geçerli olacak basıncın izin verilen konfor sınırından yüksek olması tehlikesi söz konusudur. Gerçekten de,

$$p_1= 100 \text{ [mSS]}$$

değerindeki şehir basıncı doğrudan kullanılmış olsa,

$$p_n= p_1-13,2-3,08. (k-1)$$

bağıntısı uyarınca:

BİRİNCİ KAT BASINCI

$$p_{18}=100-13,2-3,08. (18-1)=34,4$$

$$p_{18}=34,44 \text{ [mSS]}$$

sonuçları elde edilirdi. Burada bir sakınca göze çarpmaktadır. Birinci kat başta olmak üzere, bazı katların basınçları konfor gereklerine uygun olmaktan uzaktır. Gerçekten de, birinci kat için hesaplanan su basıncı,

$$p_1=86,80 \text{ [mSS]}$$

düzeyindeki, değeriyle, konfor koşulunu belirten 60 [mSS] düzeyindeki maksimal sınırın hayli üzerinde bulunmaktadır. Birinci katın üstünde bulunan diğer bazı katlar da da benzer durumun söz konusu olacağı bellidir.

Sakıncanın olanca çıplaklığı ile gözler önüne serilmesi için kat basınçlarının hesaplanması uygun olacak

tır. Bu hesap yapıldığı zaman,

BİRİNCİ KAT BASINCI

$$p_1 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (1-1) = 86,80 \text{ (mSS)}$$

İKİNCİ KAT BASINCI

$$p_2 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (2-1) = 83,72 \text{ (mSS)}$$

ÜÇÜNCÜ KAT BASINCI

$$p_3 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (3-1) = 80,64 \text{ (mSS)}$$

DÖRDÜNCÜ KAT BASINCI

$$p_4 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (4-1) = 77,56 \text{ (mSS)}$$

BEŞİNCİ KAT BASINCI

$$p_5 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (5-1) = 74,48 \text{ (mSS)}$$

DOKUZUNCU KAT BASINCI

$$p_9 = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (9-1) = 62,16 \text{ (mSS)}$$

ONUNCU KAT PALANI

$$p_{10} = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (10-1) = 59,08 \text{ (mSS)}$$

ONYEDİNCİ KAT BASINCI

$$p_{17} = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (17-1) = 37,52 \text{ (mSS)}$$

ONSEKİZİNCİ KAT BASINCI

$$p_{18} = 100 - 13,2 - 3,08 \cdot (18-1) = 34,44 \text{ (mSS)}$$

sonuçları elde edilir. İlk dokuz katın basıncı 60 (mSS) değerinin üzerinde bulunduğu için, bu katlarda konfor gereklerinin gerçekleşmeyeceği açıktır.

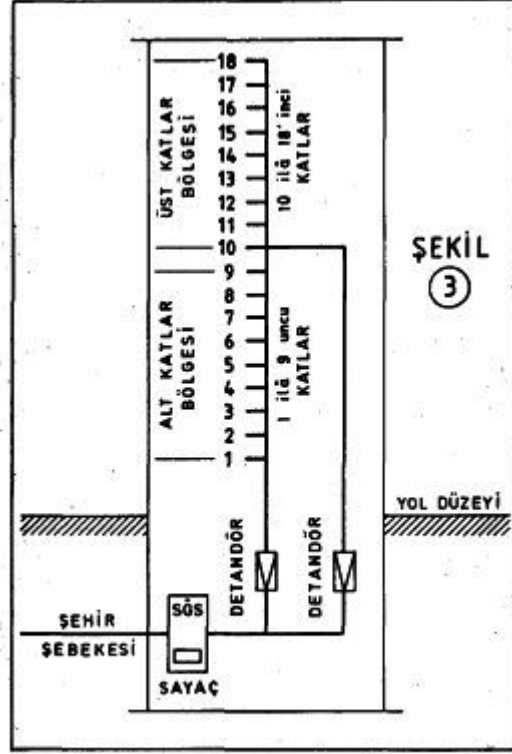
Çünkü, konfor gerekleri uyarınca izin verilen basınç değerleri **MINİMAL 15 (mSS)** ile **MAKSİMAL 60 (mSS)** arasında değişim göstermektedir.

Bu duruma göre, tüm yapının doğrudan doğruya şehir şebekesi aracılığı ile beslenmesi mümkün olamayacaktır.

ŞEKİL 3'te tanımlandığı gibi, yapının **İKİ BASINÇ BÖLGESİ'ne** ayrılması gerekecek, şehir şebekesi basıncı ilkin **DETANTÖR** aracılığı ile düşürülecek, bu iki bölge ayrı ayrı beslenecektir.

Tek detantörlü bir tesisatta tüm yapının beslenmesi olanaksızdır. Çünkü bu kez alt katlar için uygun sınırlara düşürülen su basıncı değerleri yapının en üst katları için yeterli olmaktan uzak kalırdı.

Ayrıntılı bir kontrol hesabı yapılması yoluyla bu düşüncenin doğrulanması elbette olanaklıdır.



Bu aşamada yapılması gereken şey öngörülmesi kararlaştırılan **BASINÇ BÖLGELERİ'nin** yapının hangi katlarından oluşması gerektiği sorununun çözümlemektir.

Binanın **DOKUZAR KATLIK** iki basınç bölgesine ayrıldığı varsayımında bulunulsa, öncelikle bu bölgelerin hangi düzeyde bir basınçla beslenmesi sorusu gündeme gelir.

Birinci basınç bölgesine **ALT KATLAR BÖLGESİ**, ikinci basınç bölgesine ise **ÜST KATLAR BÖLGESİ** adını vererek bu soruların yanıtlarını araştıralım.

ALT KATLAR BÖLGESİNİN BELİRLENMESİ

$$p_n = p_s - 13,2 - 3,08 \cdot (k-1)$$

Formülünü dikkate alalım **ÜST KATLAR BÖLGESİNİN** en üstte bulunan tüketim noktaları 9'uncu katta ilgilidir. 9'uncu katta bulunan tüketim noktalarındaki su basıncının 15 (mSS) değerinin altına düşmemesi bir konfor gereğidir bu kattaki su basıncı için,

$$p_n = p_s = 16 \text{ (mSS)}$$

değerinin geçerli olduğunu düşünelim.

Anılan formül uyarınca,
 $p_s = p_n + 13,2 + 3,08 \cdot (k-1)$
 $p_s = 16 + 13,2 + 3,08 \cdot (9-1) = 53,84 \text{ [mSS]}$
değeri elde edilir.

Demek ki, ALT KATLAR BÖLGESİN'ni besleyecek olan şebeke basıncının en azından ,

$$p_7 \cong 53,84 \text{ (mSS)}$$

Düzyeyinde bulunması gerekmektedir. Yapılması gereken şudur. 100 (mSS) düzeyinde bulunan şehir şebekesi basıncı bir DETANTÖR aracılığı ile,

$$p_7 = 55 \text{ (mSS)}$$

düzyeyine indirilmeli, yapının BİRİNCİ İLA DOKUZUNCU katlarını kapsayan ALT KATLAR BÖLGESİ şebekesinin bu kolu alt katlar bölgesine ilişkin kat basınçlarının hesaplanması aracılığı ile beslenmelidir.

$$p_n = p_7 - 13,2 - 3,08. (k-1)$$

formülü uyarınca kat basınçları aşağıda görüldüğü gibi hesaplanmaktadır.

BİRİNCİ KAT BASINCI

$$p_1 = 55 - 13,2 - 3,08. (1-1) = 41,80 \text{ [mSS]}$$

İKİNCİ KAT BASINCI

$$p_2 = 55 - 13,2 - 3,08. (2-1) = 38,72 \text{ [mSS]}$$

ÜÇÜNCÜ KAT BASINCI

$$p_3 = 55 - 13,2 - 3,08. (3-1) = 35,64 \text{ [mSS]}$$

.....
.....
.....

SEKİZİNCİ KAT BASINCI

$$p_8 = 55 - 13,2 - 3,08. (8-1) = 20,24 \text{ [mSS]}$$

DOKUZUNCU KAT BASINCI

$$p_9 = 55 - 13,2 - 3,08. (9-1) = 17,16 \text{ [mSS]}$$

sonuçları elde edilmekte, bütün kat basınçlarının aranan konfor sınırları içinde bulunduğu gözlenmektedir.

ÜST KATLAR BÖLGESİNE İLİŞKİN KAT BASINÇLARININ HESAPLANMASI

Yapının ONUNCU İLE ONSEKİZİNCİ katlarını içine alan ÜST KATLAR BÖLGESİ'nin konumu yol düzeyinden en yukarıda bulunan tüketim noktaları 18'inci katta bulunmaktadır. Konfor gereği olarak, bu kata ilişkin su basıncının 15 (mSS) değerinin altına düşmesi gerekir.

$$p_n = p_9 - 13,2 - 3,08. (k-1)$$

formülü uyarınca,

$$p_n = p_9 = 16 \text{ [mSS]}$$

olduğu varsayılırsa,

$$p_7 = p_n - 13,2 - 3,08. (k-1)$$

$$p_7 = 16 - 13,2 - 3,08. (18-1) = 81,56 \text{ [mSS]}$$

bulunur.

Demek ki, ÜST KATLAR BÖLGESİ'ni besleyecek olan şebeke basıncının en azından,

$$p_7 = 81,56 \text{ [mSS]}$$

düzyeyinde bulunması gerekmektedir. Yapılması gereken şey şudur. 100 (mSS) düzeyinde bulunan şehir şebekesi basıncı bir DETANTÖR aracılığı ile örneğin,

$$p_7 = 83 \text{ [mSS]}$$

Düzyeyine indirilmeli, yapının ONUNCU İLE ONSEKİZİNCİ katlarını kapsayan ÜST KATLAR BÖLGESİ şebekesinin bu kolu aracılığı beslenmelidir.

ÜST KATLAR BÖLGESİNE İLİŞKİN KAT BASINÇLARI

$$p_n = p_7 - 13,2 - 3,08. (k-1)$$

formülü kat basınçlarının hesaplanması olanağı sağlayacaktır. Bu formül uyarınca hesaplanan kat basınçları aşağıda özetlenmiştir. Detantör çıkışıdaki pompa basıncı olarak 83 (mSS) değerinin benimsendiği gözden uzak tutulmamalıdır.

ONUNCU KAT BASINCI

$$p_{10} = 83 - 13,2 - 3,08. (10-1) = 42,08 \text{ [mSS]}$$

ONBİRİNCİ KAT BASINCI

$$p_{11} = 83 - 13,2 - 3,08. (11-1) = 39 \text{ [mSS]}$$

ONİKİNCİ KAT BASINCI

$$p_{12} = 83 - 13,2 - 3,08. (12-1) = 35,92 \text{ [mSS]}$$

.....
.....
.....

ONYEDİNCİ KAT BASINCI

$$p_{17} = 83 - 13,2 - 3,08. (17-1) = 20,52 \text{ [mSS]}$$

ONSEKİZİNCİ KAT BASINCI

$$p_{18} = 83 - 13,2 - 3,08. (18-1) = 17,44 \text{ [mSS]}$$

Olmaktadır. Bütün kat basınçlarının daha önce andığımız konfor sınırlarının içinde olmasından ötürü, yapılan bu hesabın son derece uygun olduğu söylenebilir.