

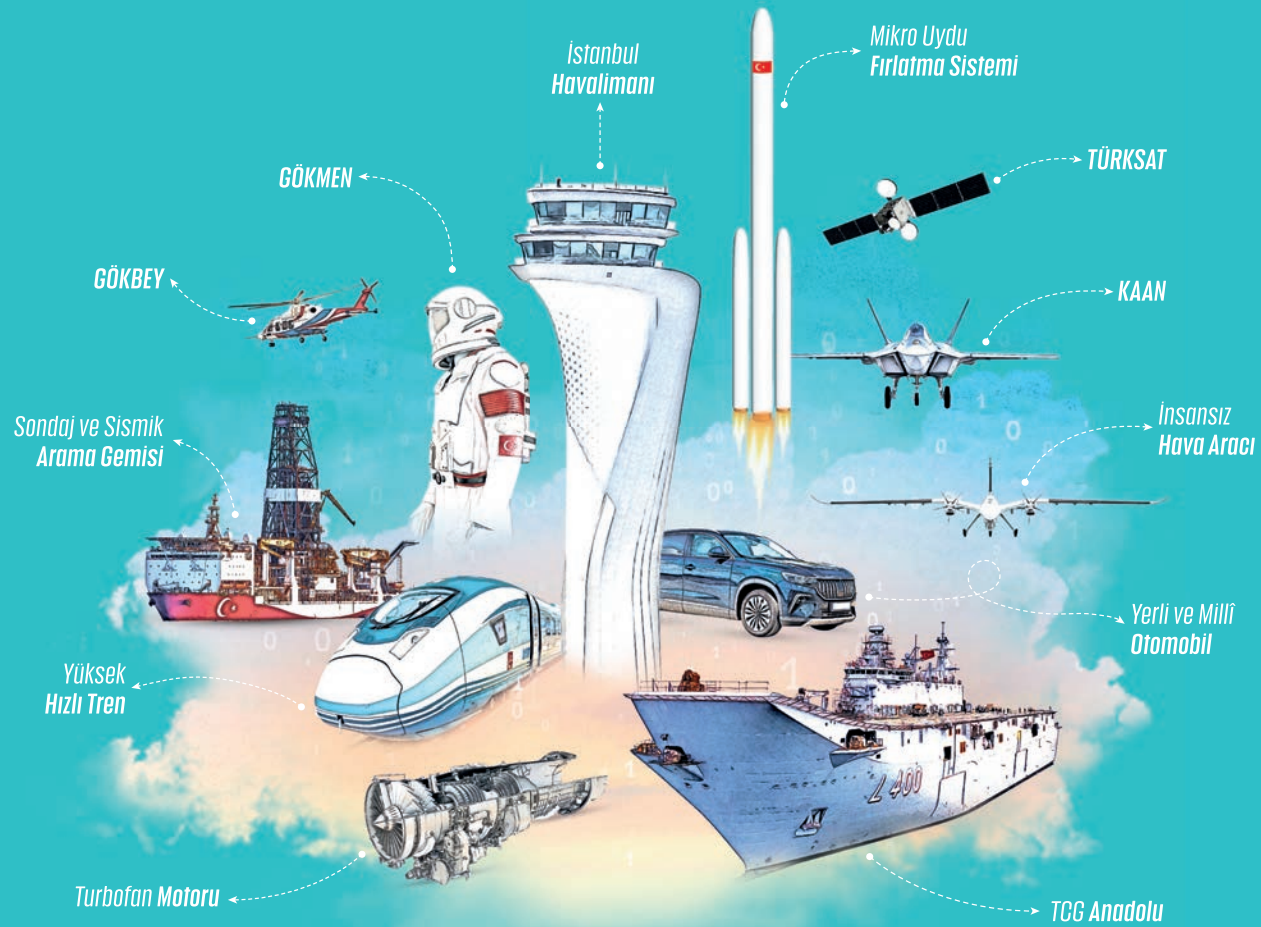
Bu kitaba sığmayan
daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-7021-7

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

İnşaat Teknolojisi Alanı

BİLGİSAYARLA DUVAR DETAYLARI 11-12

Ders Materyali

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

BİLGİSAYARLA DUVAR DETAYLARI



**11
12
DERS
MATERYALİ**



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

BİLGİSAYARLA DUVAR DETAYLARI

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Hamit BAL

Murat SARP



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 8505
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 2397

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metni, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI

Fatma TEK
Dr. Yağmur PEHLİVAN ÇOŞKUN

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI

Erkan AKGÜN

REHBERLİK UZMANI

Fatih DÜĞENÇİ

GÖRSEL TASARIM UZMANI

Mahir BEKTAŞ

ISBN: 978-975-11-7021-7

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI

Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

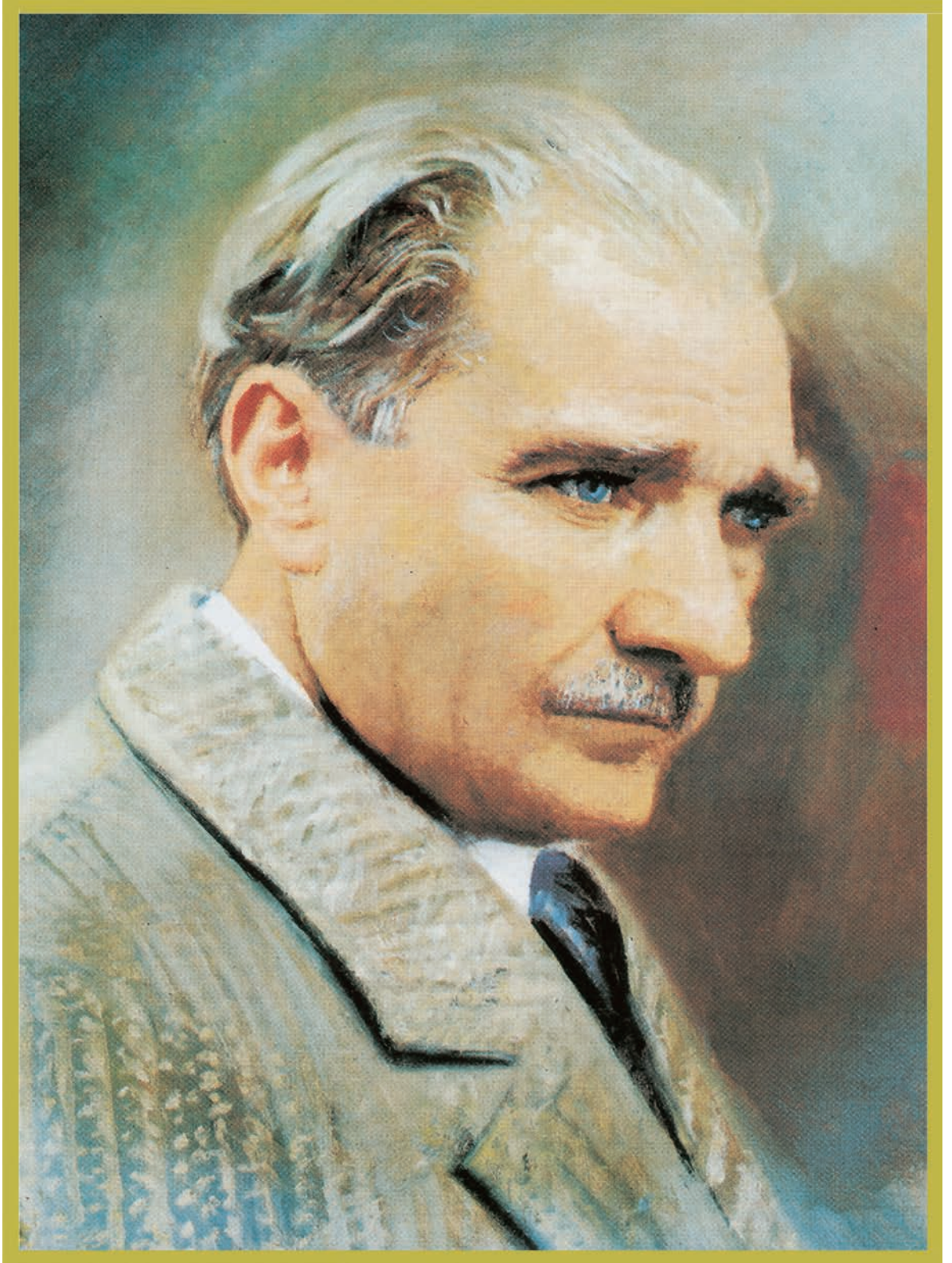
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI.....	13
---------------------------------	----

1. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR DETAYLARI

1. BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR DETAYLARI	16
1.1. DUVARDA KULLANILACAK TUĞLA MİKTARINI HESAPLAMA	18
1.1.1. Tuğla Çeşitleri ve Ölçüleri	18
1.1.2. Tuğla Miktarının Hesaplanması	23
1.2. TUĞLA DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİMLERİ.....	28
1.2.1. Tuğla Duvar Örme Kuralları.....	28
1.2.2. Tuğla Duvar Örgü Çeşitleri	29
1.2.3. Tuğla Duvar Köşe Birleşimleri	32
1.2.3.1. Dik Açılı Köşe Birleşimleri	32
1.2.3.2. Geniş Açılı Köşe Birleşimleri	33
1.2.3.3. Dar Açılı Köşe Birleşimleri.....	33
1.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR VE KÖŞE BİRLEŞİM DETAYLARI ÇİZİMİ.....	34
1. Uygulama	43
2. Uygulama	46

2. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYARLA GAZBETON, BRİKET, BİMS VE HAZIR BLOKLARLA DUVAR HESAP VE DETAYLARI

2. BİLGİSAYARLA GAZBETON, BRİKET, BİMS VE HAZIR BLOKLARLA DUVAR HESAP VE DETAYLARI.....	48
2.1. DUVARDA KULLANILACAK GAZBETON, BRİKET VE HAZIR BLOK MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA	50
2.1.1. Gaz beton.....	50
2.1.2. Briket-Bims Briket (Blok bims)	54
2.1.3. Gaz Beton-Bims Briket Blok Miktar Hesaplanması.....	57
3. Uygulama	58
2.2. BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZBETON DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİMLERİ	63
2.2.1. Tuğla Duvar Köşe Birleşimleri	63
2.2.2. Briket, Bims Blok, Hazır Blok ve Gaz Beton Duvar Köşe Birleşimleri.....	64
2.3. BİLGİSAYARLA BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZBETON DUVAR KÖŞE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ	65
4. Uygulama	72
5. Uygulama	74

3. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYARLA BACA HESAP VE DETAYLARI

3. BİLGİSAYARLA BACA HESAP VE DETAYLARI.....	76
3.1. BACADA KULLANILACAK BACA TUĞLASI MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA	78
3.1.1. Baca Tuğlası.....	78
3.1.2. Baca Örme Kuralları	79
3.1.3. Projeye Göre Baca Tuğlası Metraj Hesabı.....	80
3.2. TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME ŞEKİLLERİ	81
3.2.1. Tuğla İle Baca Örme Şekilleri	81
3.2.1.1. Tekil Baca Örgüsü.....	81
3.2.1.2. Duvarlarla Beraber Örülen Bacalar	82
3.2.2. Baca Tuğlaları İle Baca Örülmesi.....	83
3.2.3. Hazır Bloklar İle Baca Örülmesi.....	83
3.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ	84
3.3.1. Bilgisayarla Tuğla Baca Örme ve Birleşim Detay Çizimi	84
3.3.2. Bilgisayarla Baca Tuğlası İle Baca Örme ve Birleşim Detay Çizimi	86
3.3.3. Bilgisayarla Hazır Blok İle Baca Örme ve Birleşim Detay Çizimi.....	88
6.Uygulama	90
7.Uygulama	92
8.Uygulama	93
9.Uygulama	95

İÇİNDEKİLER

4. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYARLA TAŞ DUVAR HESAP VE DETAYLARI

4. BİLGİSAYARLA TAŞ DUVAR HESAP VE DETAYLARI	96
4.1. KESME TAŞ DUVARDA KULLANILACAK TAŞ MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA.....	98
4.1.1. Taş Duvarlarda Kullanılacak Taşların Genel Özellikleri.....	98
4.1.2. Taş Duvarların Genel Yapım Kuralları.....	99
4.1.3. Taş Duvar Çeşitleri	102
4.2. MOLOZ TAŞ, İNCE YONU TAŞ VE KABA YONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ...103	
4.2.1. Moloz Taş Duvar.....	103
4.2.1.1. Kuru Olarak Yapılan Moloz Taş Duvarlar.....	103
4.2.1.2. Harçlı Olarak Yapılan Moloz Taş Duvarlar.....	103
4.2.2. Kaba Yonu Taş Duvar.....	105
4.2.3. İnce Yonu Taş Duvar.....	106
4.2.4. Kesme Taş Duvar.....	107
4.2.4.1. Kesme, Blok Taş Duvar.....	107
4.2.4.2. Kesme, Blok Kaplama Taş Duvar.....	109
4.2.5. Taş Duvarda Kullanılacak Taş Miktarını (Adet) Hesaplama.....	112
4.3. TAŞ İLE KEMERLİ DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ.....115	
4.3.1. Taş Duvar Kemer Kalıpları	115
4.3.2. Taş Kemerli Duvar	117
4.3.2.1. Taş Kemerli Duvar Çeşitleri.....	117
4.3.2.2. Taş Kemerli Duvar Örme Kuralları.....	118
4.4. BİLGİSAYARLA MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ.....119	
4.4.1. Bilgisayarda Moloz Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi	119
4.4.2. Bilgisayarda Kaba Yonu Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi.....	124
4.4.3. Bilgisayarda İnce Yonu Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi.....	130
10.Uygulama.....	136
11.Uygulama.....	138
12.Uygulama.....	140
13.Uygulama.....	142

5. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYARLA İSTİNAT (DAYANAK) DUVARI HESAP VE DETAYLARI

5. BİLGİSAYARLA İSTİNAT (DAYANAK) DUVARI HESAP VE DETAYLARI	144
5.1. İSTİNAT DUVARLARI.....	146
5.1.1. İstinat Duvarlarının Yapımında Uygulanacak Hususlar.....	147
5.2. KÂGİR İSTİNAT DUVARI YAPIM TEKNİKLERİ.....	148
5.2.1. İstinat Duvar Çeşitleri	148
5.2.1.1. Kâgir İstinat (Masif) Duvarlar.....	148
5.2.1.2. Betonarme İstinat Duvarları	149
5.2.2. Kâgir İstinat Duvarları ve Yapım Teknikleri.....	149
5.2.3. Kâgir İstinat Duvarları Metraj Hesapları	150
14.Uygulama	151
5.3. BİLGİSAYARLA KÂGİR İSTİNAT DUVARI ÇİZİMLERİ.....	153
5.3.1. Bilgisayarla Kâgir İstinat Duvarı Yapım Şekilleri	153
5.3.2. Bilgisayarla CAD Programları Kullanılarak Kâgir İstinat Duvarı Çizimi	153
15.Uygulama	156
Kaynakça	158

4. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA TAŞ DUVAR HESAP VE DETAYLARI



Karekod (ilave cad kaynaklarına ulaşılabilmesi için karekod okuyucu ile taratılan kod.) Detaylı bilgi için <http://kitap.eba.gov.tr/karekod>

Öğrenme birimi adını gösterir.



Öğrenme birimi görselini gösterir.

Konular

- 4.1. KESME TAŞ DUVARDA KULLANILACAK TAŞ MIKTARINI (ADET) HESAPLAMA
- 4.2. MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ
- 4.3. TAŞ İLE KEMERLİ DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ
- 4.4. BİLGİSAYARLA MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLER BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

Öğrenme biriminde bulunan konuları gösterir.

Neler Öğreneceksiniz?

- Yapı metraj çıkarma kurallarına uygun olarak kesme taş duvarda kullanılacak taş miktarı (adet - m³) hesapları.
- Moloz taş, ince yonu taş ve kaba yonu taş ile duvar örme şekilleri.
- Taş ile kemerli duvar örme şekilleri.
- CAD programında moloz taş, ince yonu taş ve kaba yonu taş ile duvar örme ve birleşim detay çizimleri.

Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Temel Kavramlar

- Taş, duvar, örgü, metraj, harç, birleşim, kenet, ince yonu, kaba yonu,

Öğrenme biriminde yer alan kavramları gösterir.

Hazırlık Çalışmaları

- Taş duvarlar hakkında internet üzerinden araştırma yapınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

Öğrenme birimiyle ilgili ön hazırlık çalışmalarını gösterir.

BİLGİSAYARLA TAŞ DUVAR HESAP VE DETAYLARI

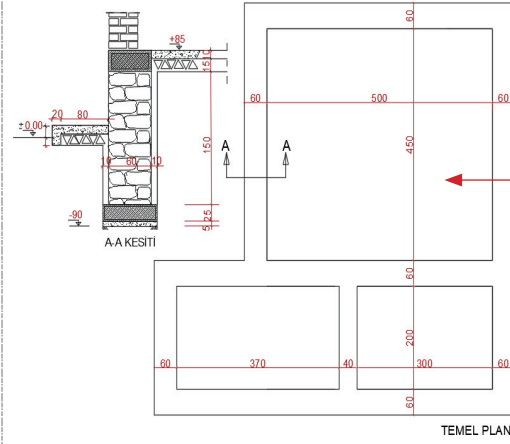
10. UYGULAMA

Süre: 2 Ders Saati

Amaç
CAD programında taş duvar metrajı

Görev
Uygulama görselinde verilen çizime göre taş duvar metrajının CAD programında çizimi ve metraj hesabının yapılması.

Araç gereç
Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.



Görsel 4.83: 3.Uygulamaya ait temel projesi ve kesit planı

Uygulama numarasını gösterir.

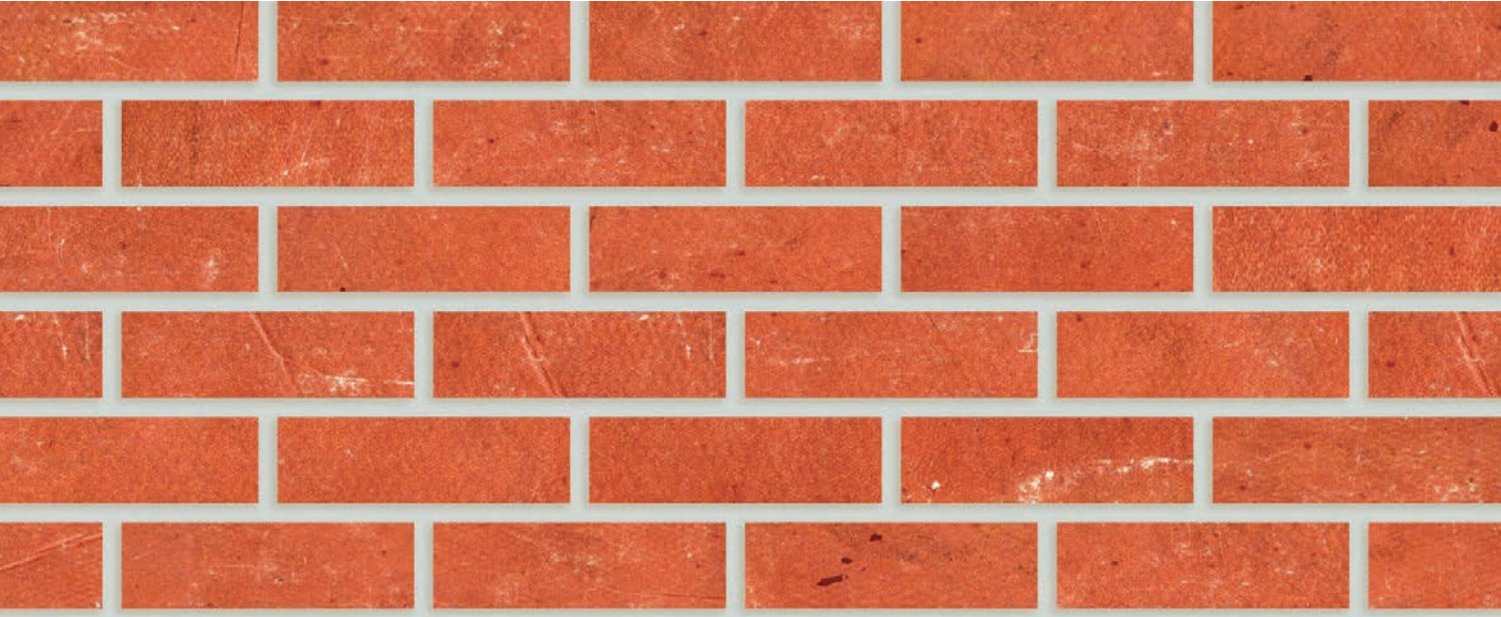
Uygulama için öngörülen süreyi gösterir.

Uygulama esnasında kullanılacak araç gereçleri gösterir.

Uygulamaya ait iş resmini gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR DETAYLARI



Konular



1.1. DUVARDA KULLANILACAK TUĞLA MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA



1.2. TUĞLA DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİMLERİ



1.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR VE KÖŞE BİRLEŞİM DETAYLARI ÇİZİMİ

Neler Öğreneceksiniz?



Yapı metraj çıkarma kurallarına uygun olarak duvarda kullanılacak tuğla miktar (adet) hesapları.



Tuğla duvar örme ve köşe birleşimleri.



CAD programında tuğla duvar örme ve köşe birleşim detay çizimleri.

Temel Kavramlar

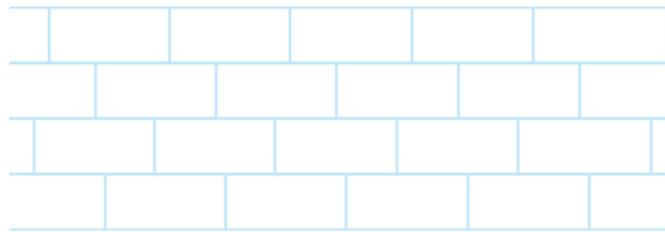


Tuğla, duvar, örgü, bölme, derz, birleşim, keşişim, metraj, paket program, excel, hesap

Hazırlık Çalışmaları



Sizce yaşam alanlarını biribinden ayırmak için yapılan bölmelere neden ihtiyaç duyulmuş olabilir? Yapılan bu bölmelerde hangi malzemeler kullanılır? Uygulama öncesi malzeme miktarının bilinmesini neden önemlidir? Araştırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızla sınıfta tartışınız.



1.1. DUVARDA KULLANILACAK TUĞLA MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA

Binaların yapım öncesi maliyetlerinin bilinmesi son derece önemlidir. Bu maliyet ve metraj hesaplarının başında duvarda kullanılacak tuğla miktarları gelir. Piyasada bir çok farklı tipte tuğla bulunmaktadır.

1.1.1. Tuğla Çeşitleri ve Ölçüleri

Asıl maddesi kil ve toprak olan tuğlalar, bu maddelerin suyla karıştırılarak balçık hâline getirilmesinden sonra çeşitli tekniklerde kalıplanması ve kurutulup pişirilmesi ile elde edilir. Tuğlaların imalat tekniği ve boyutlandırılmalarında TS EN 771-1+A1'de belirtilen kurallar uygulanmalıdır.

Yapılışlarına Göre Tuğlalar

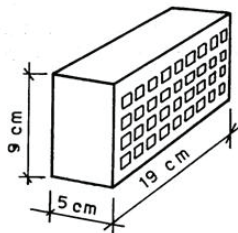
1. Adi el tuğlası
2. Delikli makine tuğlası (normal tuğla)
3. Pres tuğla
4. Delikli blok tuğla ve asmolen tuğla
5. İzo tuğla
6. Ateş tuğlası

1. Adi El Tuğlası (Harman Tuğlası): Zamanımızda pek fazla kullanılmadığı için imalatı da azalan; daha çok kırsal kesimde, ilkel yöntemlerle elle kalıplanıp kurutulduktan sonra ilkel ocaklarda 600 °C- 800 °C'de pişirilmesiyle elde edilen tuğladır. Genellikle 23 x 11 x 6 cm. boyutlarında imal edilmektedir (Görsel 1.1).



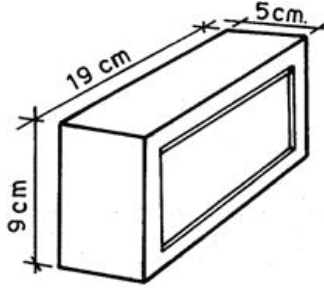
Görsel 1.1: Adi el tuğlası

2. Delikli Makine Tuğlası (Normal Tuğla): Makine ile kalıplanan bu tuğlalar 19 x 9 5 cm boyutlarında olup, günümüzde fabrikasyon olarak üretilmektedir. Pişirme sıcaklığı 800 °C'dir. Delikler düzgün, tamamen açık ve her üç yönde de olabilir. Bu tuğlalar kuru ağırlığının %15 'inden fazla su emmez. Delik alanı deliklerin bulunduğu yüzeyin %15 ile %75'i kadardır (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Delikli makine tuğlası

3. Pres Tuğla: Makine ile yüksek basınç altında kalıplanır. 19 x 9 x 5 cm. boyutlarındadır. Harca daha iyi yapışması için 19 x 9 cm'lik yüzeyleri hafif iç bükey (çukur) olarak imal edilir. Basınç dayanımı 300 kg/cm² den az olamaz. Su emme oranı ise kuru ağırlığının %5'inden fazla olmamalıdır. Pres tuğlaların harca yapışmayan dış yüzeylerinin sırlanarak kullanılan tipleri de üretilmektedir (Görsel 1.3).

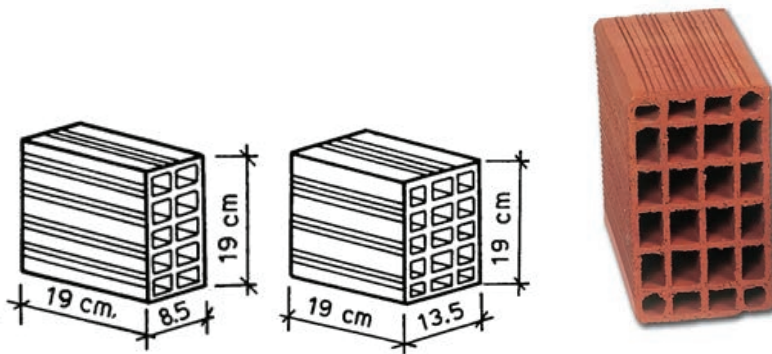


Görsel 1.3: Pres tuğla

4. Delikli Blok Tuğla: Özel tuğla toprağı ve kil karışımı, makinelerde öğütölüp ezilerek homojen duruma gelinceye kadar karıştırılır. Bu karışım suyla yoğrulup standart ölçülerde kalıplanıp kurutulduktan sonra, en az 800 °C'de pişirilir. Bu işlemlerin tamamı fabrikasyon olarak yapılır. Boşluklu oldukları için ısı ve ses yalıtımı görevi de yapan tuğlalardır.

Delikli blok tuğlalar kendi içinde şöyle sıralanır:

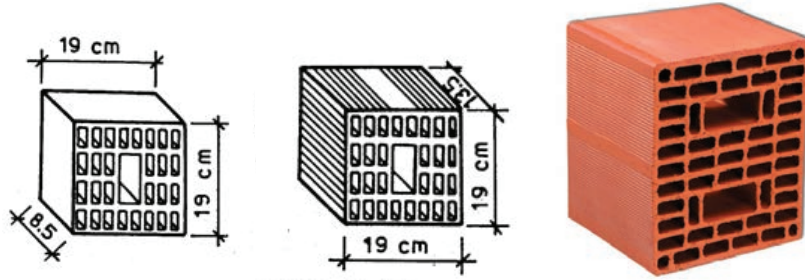
a) Yatay Delikli Blok Tuğla: Betonarme binalarda yük taşımayan bölme duvarların (perde duvar) yapımında kullanılır. En çok kullanılan tipleri 19x19x8,5 cm, 19x19x13,5 cm. ve 19x19x19 cm boyutlarında olanlarıdır. Delikler yer düzlemine paralel gelecek şekilde kullanılır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4. Yatay delikli blok tuğla

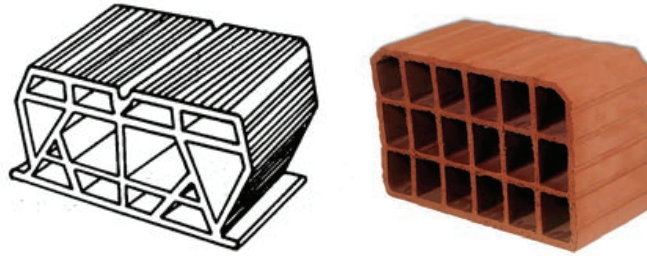
b) Dikey Delikli Taşıyıcı Blok Tuğla: Yiğma yapılarda taşıyıcı duvarların yapımında kullanılan ve yük taşımak amacıyla yapılan bu tuğlalar, bölme duvarları içinde kullanılabilir. Delikli boyutları yatay delikli tuğlaların delik boyutlarından daha küçüktür. Delikler yer düzlemine dik

gelecek şekilde kullanılır. En çok üretilen tipleri 19x19x8,5 cm, 19x19x13,5 cm, 19x19x19 cm ve 19x29x13,5 cm boyutlarında olanlarıdır (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Dikey delikli blok tuğla

c) Asmolen Döşeme Tuğlası: Betonarme yapılarda, asmolen döşeme yapımında kullanılan özel tuğlalardır. Diğer blok tuğlalarda olduğu gibi üretimi fabrikasyondur. Bir tanesinin en az 120 kg'lık bir yükü taşıması istenir. Özellikle ses ve ısı yalıtımında, betonarmeye göre daha iyi sonuç verir (Görsel 1.6).



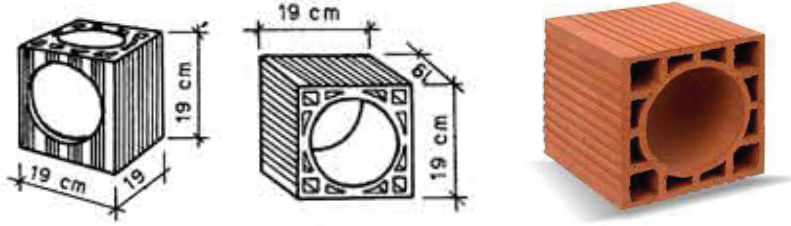
Görsel 1.6: Asmolen döşeme tuğlası

ç) Dekoratif Tuğla: Süsleme amacıyla kullanılan ve çeşitli geometrik şekillerde geniş boşlukları olan tuğlalardır. Yük taşımazlar. Genellikle 19x9x6 cm, 19x9x5 cm ile 19x19x8,5 cm boyutlarında, normal tuğla ölçülerine yakın olarak imal edilen bu tuğlalar, örgüde kılıç dizi olarak kullanılır (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: Dekoratif tuğla

d) Baca Tuğlası: 19x19x19 cm boyutlarında normal baca tuğlası olarak imal edilen tipleri olduğu gibi 21x39x19 cm boyutlarında şönt baca için imal edilen tipleri de vardır. İmalat tekniği diğer blok tuğlalarda olduğu gibidir (Görsel 1.8).

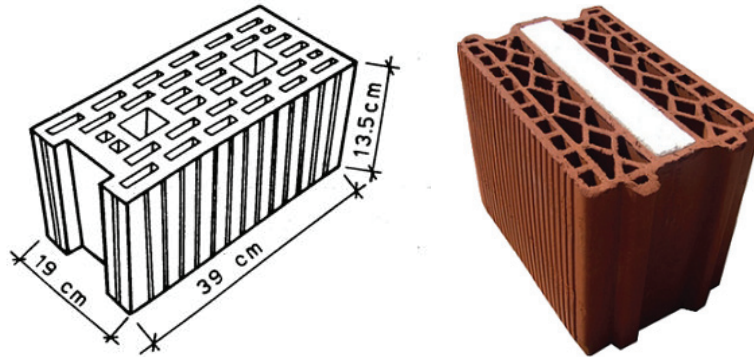


Görsel 1.8: Baca tuğlası

5. İzo Tuğla: İlk bakışta düşey delikli blok tuğla görünümünde olan izo tuğla, ses ve ısı yalıtımında çok iyi sonuç vermektedir. Deliklerin oluşturduğu hava boşlukları, aynen blok tuğlada olduğu gibi ses ve ısı geçirgenliğini bir miktar azaltmaktadır.

İzo tuğla; tuğla hamuruna ilave edilen katkı malzemelerinin 1000 °C'deki pişirilmesi sonucunda üretilir. Çok yüksek sıcaklıkta pişirildiği için tuğla içinde binlerce küçük gözenek ve hava boşluğu oluşur. Bu gözenekler ısı ve ses yalıtımını kuvvetlendiren başlıca unsurdur.

İzo tuğla ve blok tuğlalar, yalıtımı kuvvetlendirmek ve örgüyü kolaylaştırmak için bazen harç cepeli olarak da yapılmaktadır. Genellikle 39 x 19 x 13,5 cm, 24 x 14,5 x 23,8 cm, 24 x 24 x 23,8 cm boyutlarda imal edilmektedir (Görsel 1.9).



Görsel 1.9: İzo tuğla

6. Ateş Tuğlası: Duvar imalatında kullanılmayan, genellikle şömine ve fırınların iç kısımlarının kaplanmasında kullanılan tuğlalardır. Bunlardan ayrı olarak büyük sanayi tesislerindeki haddehanelerde, ocak ve fırınlarda çok kullanılan ateş tuğlası, çeşitli isimler altında fabrikasyon olarak imal edilir. 19x9x5 cm boyutlarında olabileceği gibi değişik ölçülerde yapılanları da vardır.

Harcı özel olup, fabrika tarafından torba ambalajlarda satılır. Bu tuğlanın ateşe dayanımı en az 1300 °C olmalıdır (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Ateş tuğlası

TABLO 1.1: TS EN 771-1+A1 Tarafından Belirlenmiş Tuğla Ölçüleri

TUĞLA SINIFI	UZUNLUK (MM)	GENİŞLİK (MM)	YÜKSEKLİK (MM)
Normal tuğla	190	90	50
Modüler tuğla	190	90	85
Blok tuğla 1	190	190	185
Blok tuğla 2	190	190	135
Blok tuğla 3	190	190	185
Blok tuğla 4	290	190	185
Blok tuğla 5	290	190	135
Blok tuğla 6	290	190	185
Blok tuğla 7	290	290	135
Blok tuğla 8	290	290	185

1.1.2. Tuğla Miktarının Hesaplanması

Tuğla miktarının hesaplanması için örülecek duvarın büyüklüğü ve hangi tür tuğla ile örüleceği bilinmelidir. Bu yüzden tuğla eni ve yüksekliği, duvar eni ve boyu önemlidir. Tuğlalar arasındaki derz miktarı, derz kalınlığı da tuğla miktarının hesaplanmasına etki eder. Dikey derzler 10 mm, yatay derzler ise 12 mm olarak verilmektedir.

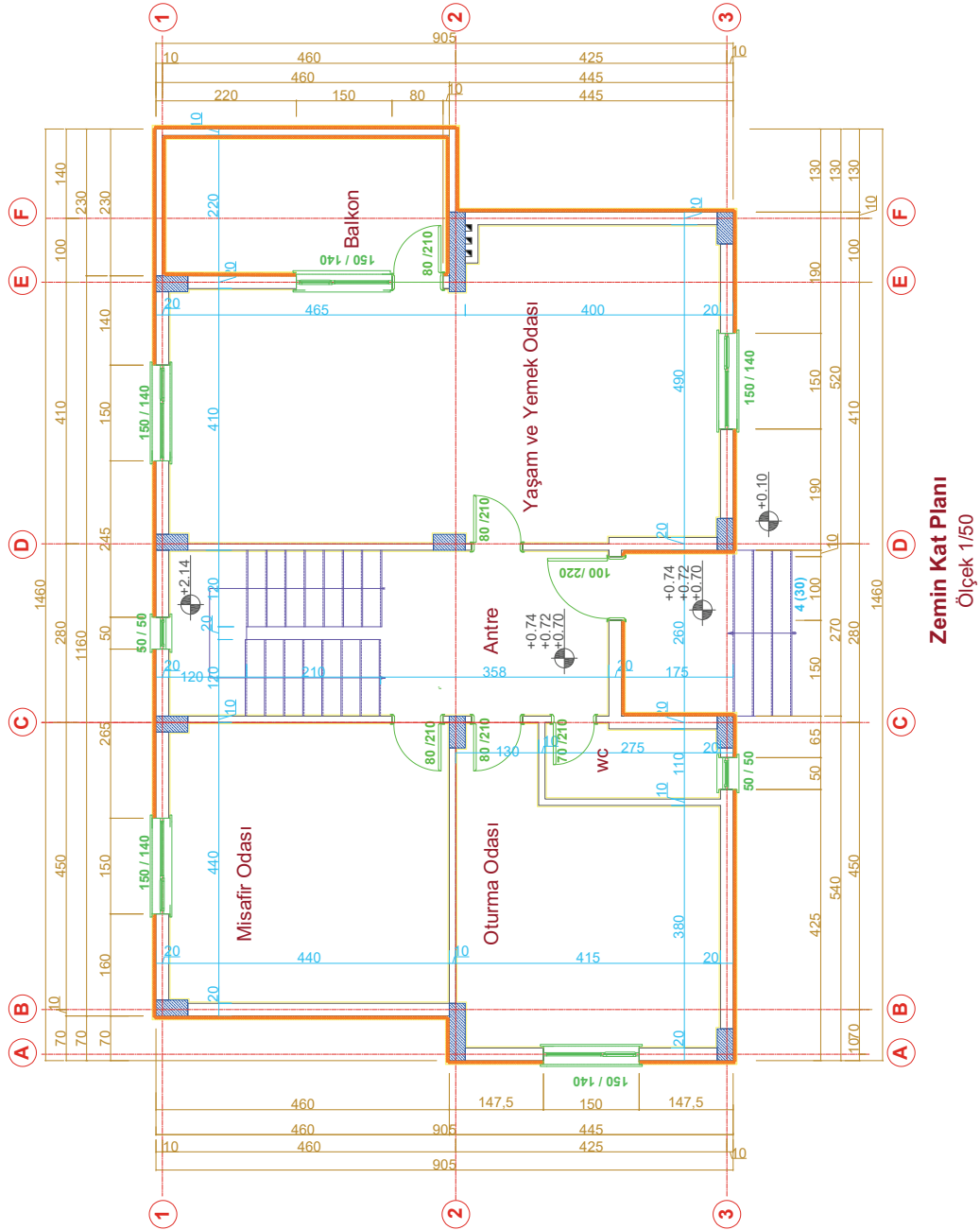
Tuğla Duvar Metrajı Çıkarma Kuralları

- Duvarlar farklı renklerde işaretlenir. Benzer özelliklerdeki duvarlar aynı renkte olacak şekilde renklendirilir (20 cm'lik duvar, 10 cm'lik duvar gibi).
- Projede ihtiyaç duyulmayan layerlar kapatılır. Projelerde birçok katman (layer) bulunmaktadır. Projedeki duvar metraj hesaplarında hatayı en aza indirmek için proje görünümü en sade hâle getirmek gerekir. Bu yüzden ihtiyaç duyulmayan katmanlar kapatılır.
- Benzer duvarlar numaralandırılır projedeki benzer özelliklerdeki duvarlar aynı numara ile numaralandırılır (En, boy, yüksekliklerin aynı olması gerekir.).
- Boşluklar (minhalar) belirlenir ve numaralandırılır. Duvarlara numara verilir. Her bir farklı kalınlıktaki duvara ayrı ayrı numara verilmelidir. Numaralandırma belli bir yönde ve sistemde yapılmalıdır. Aynı tip, uzunluk ve yükseklikteki duvarlara aynı numara verilebilir. Numaralandırmanın belli bir düzende olmasının amacı hata yapılmasını önlemektir.
- Duvarlar ölçülendirilir. Yeni bir layer açılarak numaralandırma yapılan duvarlar yeniden ölçülendirilir. Minha (-) edilecek kapı, pencere, menfez, giriş gibi kısımlara farklı bir isim verilir (KR1 (Giriş), K1 (Kapı) gibi).
- Duvar yükseklikleri tespit edilir. Duvar yüksekliğinin tespitinde kesit projelerinden faydalanılır.
- Metraj cetveline yazılması: Autocad üzerinde numara, ölçü, renk ve kalınlık verilen duvarlar metraj cetveline sırasıyla yazılır. Metraj cetveline poz numarası, yapılacak işin cinsi, adeti, ebatları, birimi yazılır. Ebat, tutar ve toplam kısımlarında birim metre ve metrekare olduğu için virgülden sonra 2 basamak gelir (3,47 gibi).
- Formüllerin Kontrol Edilmesi: Excel tablosunda formüller gözden geçirilmelidir. Hatalı formül ve toplam kısmında, eksik hücre alınmamış olmalıdır.

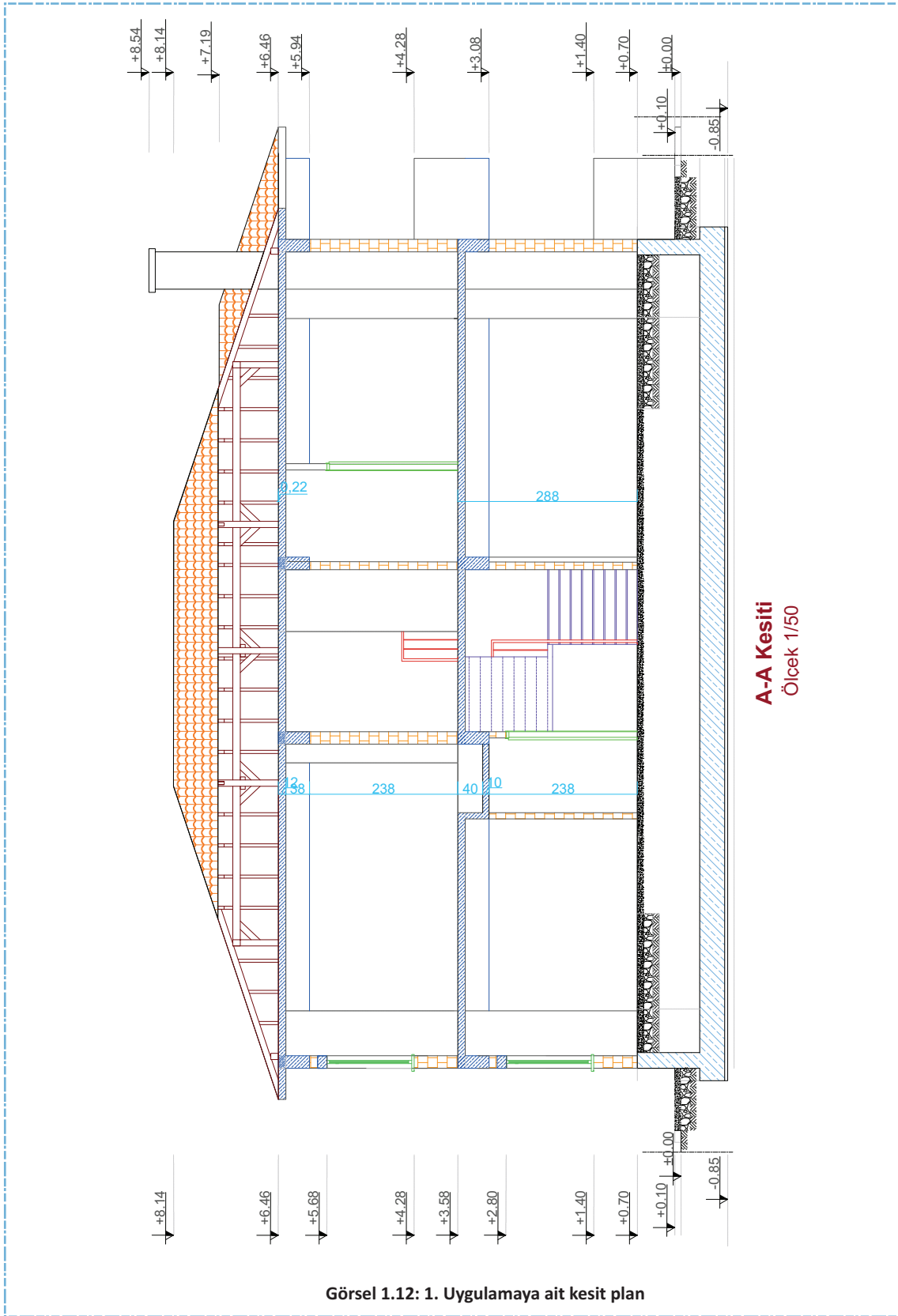


Uzunluğu 22,0 metre olan ve görseli aşağıda verilen taş istinat duvarına ait taş miktarını bulunuz.

1. Öğrenme Birimi

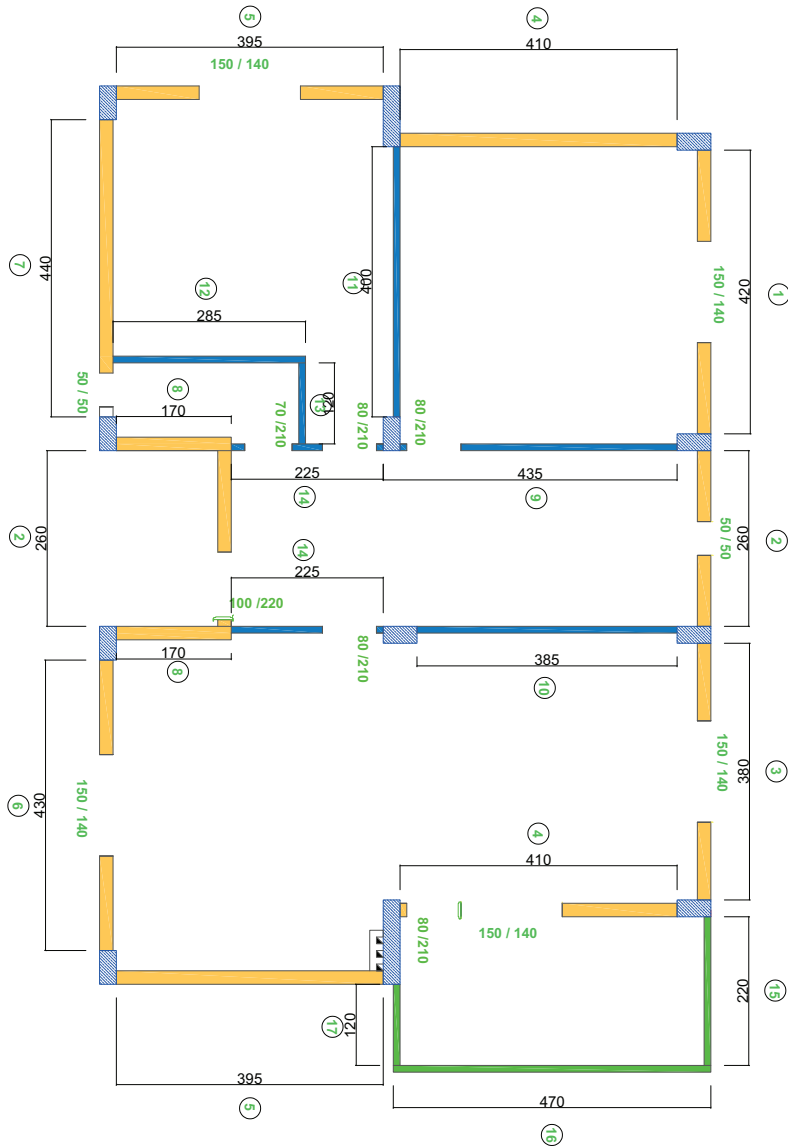


Görsel 1.11: Örneğe ait zemin kat planı



İşlem Basamakları

1. Projede ihtiyaç duyulmayan layerları (katmanlar) kapatınız ve metrajı alınacak duvarlar netleştiriniz.
2. Aynı özelliklerdeki duvarları renklendiriniz (Örnekte 20 cm'lik duvar, 10 cm'lik duvar ve balkon duvarı olmak üzere üç farklı renkle renklendirilmiştir).
3. Duvarları tekrar ölçülendiriniz.
4. Aynı boyutlardaki ve özelliklerdeki duvarları numaralandırınız (Örnekte 1-8 arası 20'lik duvar, 9-14 arası 10 cm'lik iç duvar ve 15-17 arası da 10 cm'lik balkon duvarını ifade etmektedir. Tüm ölçüleri aynı olan duvarlar aynı numara ile numaralandırılmıştır) (Görsel1.13).



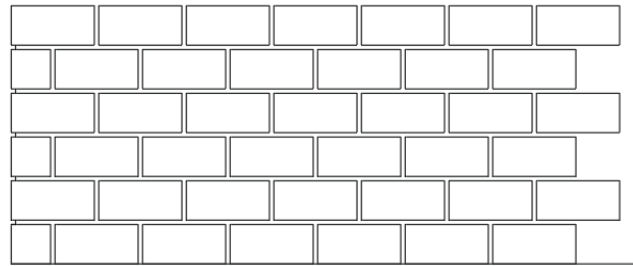
Görsel 1.13: Duvar metrajında duvar çeşitlerinin ve boyutlarının sınıflandırılması

- Duvarın yüzeyinde aynı dizi ile benzer şekilde yapılan tek sıraların dik derzleri, aynı hizada bulundurulmalıdır.
- Sonradan sıvanacak duvar yüzeylerinde görünür derz yüzeyleri mala ile perdahlanıp kaygan hâle getirilmemelidir.
- Köşede birleşme, dik saplanma ve dik kesiştirme gibi durumlarda duvarlar mümkünse beraber örülmelidir. Şayet eş zamanlı örme yapılamayacaksa kesişen veya saplanan duvar için duvar dişleri bırakılmalıdır.
- Derz kalınlıklarının artması duvarın basınç dayanımını azalttığından, mümkün olduğunca ince derz bırakılmalıdır.
- Duvarlarda sonradan tesisat boruları için kanal açılacak ise murç kullanılmamalı. Kanal açma makinesi kullanılmalıdır. Açılacak kanalın genişliği üstteki duvarın kalınlığından fazla olmamalıdır. Kalınlığı 19 cm olan duvarlarda kanal genişliği 2 cm, 28 cm olanlarda ise 5 cm'yi geçmemelidir.
- Hava sıcaklığının düşüklüğü nedeniyle don olayı olursa duvar örerken özel önlemler alınmalıdır. Don olayına maruz kalan yerlerde çimento harcı kullanılmalıdır.
- Delik alanı %35'inden fazla olan tuğlalara **çok delikli tuğla** denir. Taşıyıcı duvarlarda çok delikli, yatay delikli ve basınç dayanımı 50 kg/cm² den düşük tuğlalar kullanılmalıdır.

1.2.2. Tuğla Duvar Örgü Çeşitleri

Tuğla duvar örgüleri örülecek duvar genişliğine göre değişmektedir. En sık kullanılan duvar örgüleri aşağıda açıklanmıştır.

a) Düz Örgü: Bu örgü yalnız 1/2 tuğla kalınlığında yapılan ve yük taşımayan bölme duvarların ve bacaların örülmesinde kullanılır. Düz diziler üst üste getirilerek ve sıraların dik derzleri yarım tuğla kaydırılarak yapılan örgüdür (Görsel 1.17).



Ön Görünüş



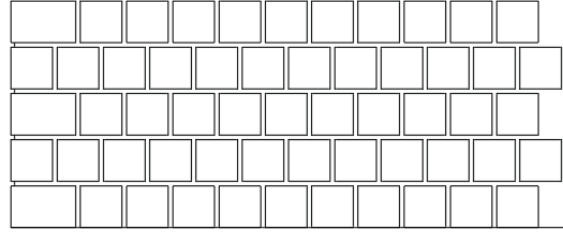
1.Sıra



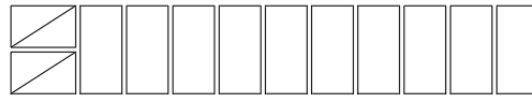
2.Sıra

Görsel 1.17: Düz örgü

b) Kilit Örgü: Düz ve özellikle kavisli olarak yapılan, tuğla kalınlığındaki duvarlarda kalınlık 19 cm'dir. Bu tür örgüde tuğlalar, kilit dizilerle birbiri üzerine çeyrek tuğla kaydırılarak konur. Duvarın düz bitirilmesi ve çeyrek tuğla bağlantılarının sağlanabilmesi için birinci sıra uçtan itibaren tam kilit dizi ile başlanır ve ikinci sırada düz bitirilen uca, iki adet düz, üç çeyrek tuğla konur (Görsel 1.18).



Ön Görünüş



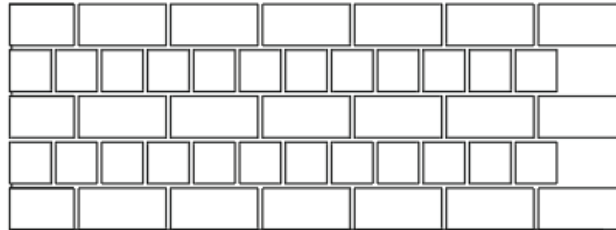
1.Sıra



2.Sıra

Görsel 1.18: Kilit örgü

c) Şaşırtma Örgü: Bir tuğla ve daha kalın duvarların yapımında en çok uygulanan örgüdür. Kilit ve düz sıralarla 19 cm kalınlıkta yapılan bu örgüde, dik derzler birbiri üzerine çeyrek tuğla kaydırılarak bağlantı sağlanır (Görsel 1.19).



Ön Görünüş



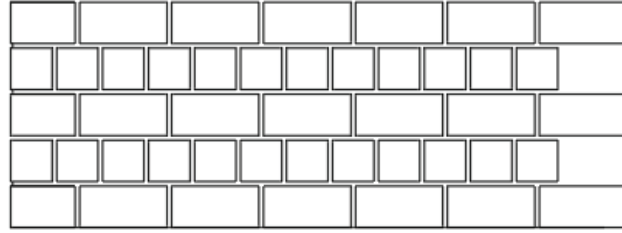
1.Sıra



2.Sıra

Görsel 1.19: Şaşırtma örgü

ç) Düz Kılıç Örgü: Bir tuğla ve daha kalın duvarların yapımında en çok uygulanan örgüdür. Kilit ve düz sıralarla 19 cm kalınlıkta yapılan bu örgüde, dik derzler birbiri üzerine çeyrek tuğla kaydırılarak bağlantı sağlanır (Görsel 1.20).



Ön Görünüş



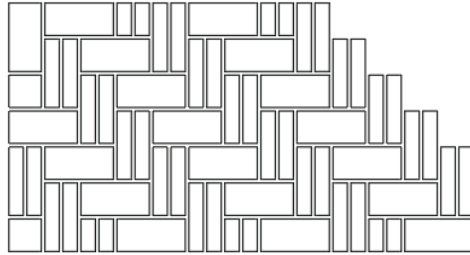
1.Sıra



2.Sıra

Görsel 1.20: Düz kılıç örgü

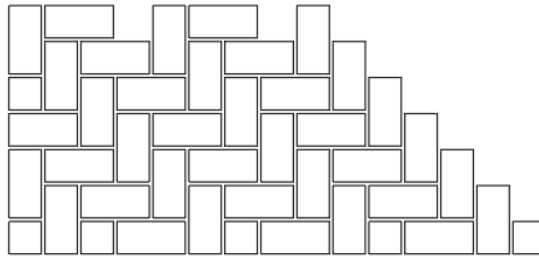
d) Katona Örgü: Düz kılıç örgüye benzer dekoratif amaçlı ve bazı tuğlaların kılıcına konulmasıyla oluşturulan bir örgü şeklidir (Görsel 1.21).



Ön Görünüş



Yan Görünüş



Ön Görünüş



Yan Görünüş

Görsel 1.21: Katona örgü

1.2.3. Tuğla Duvar Köşe Birleşimleri

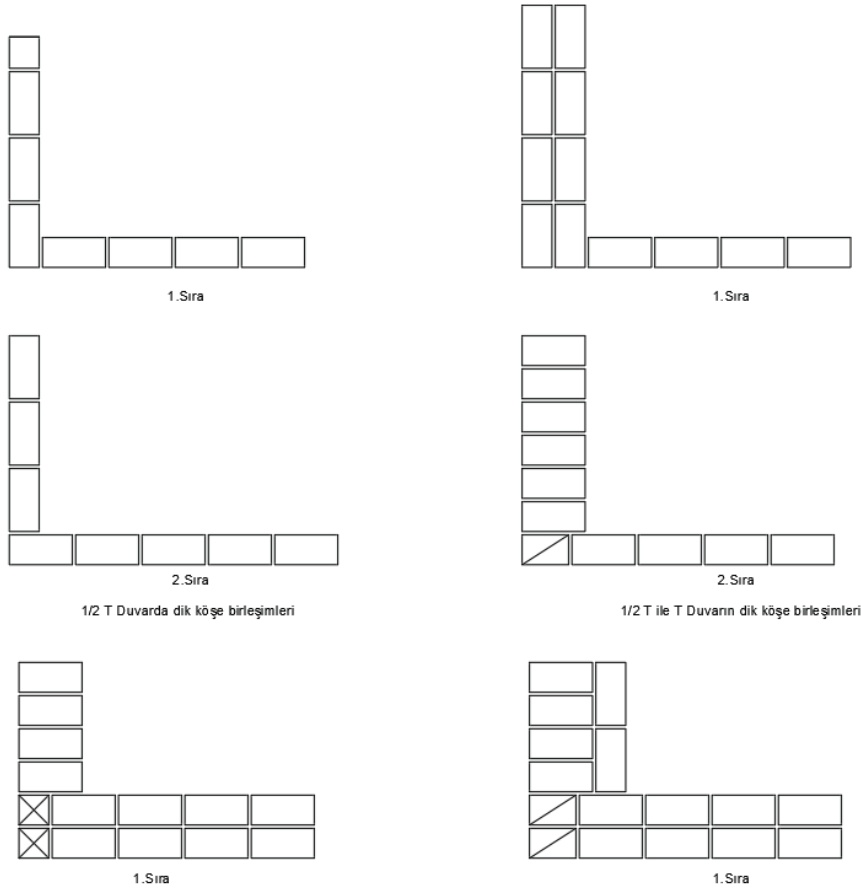
Örülecek duvar örgülerinde birleşim yerkerinin birbirleri ile iyi bağ kurması ve kenetlenmesi gerekmektedir. Duvar köşe birleşimleri de duvarın kalınlıklarında göre farklılık göstermektedir.

1.2.3.1. Dik Açılı Köşe Birleşimleri

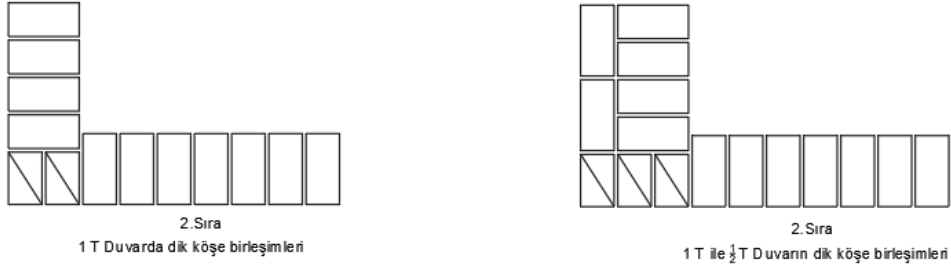
Birbirlerine 90°lik açı ile birleşen duvarlardır. Dik açılı köşe birleştirmeleri yapılırken aşağıdaki üç kurala dikkat edilmelidir:

- Duvarlardan birinin, genellikle birinci sırası köşeye kadar devam ettirilir. Buna, **devam eden sıra** denir. Diğer duvarın aynı sırası yanaştırılır. Buna, **yanaşan sıra** denir.
- Bir tuğla veya daha kalın olan duvarlarda devam eden sıranın sonuna, duvar kalınlığı kaç yarım tuğla ise o kadar düz üç çeyrek seyrek tuğla konur ve düz dizi ile yanaştırılır. Dik açılı köşe birleştirmelerine önden ve yandan bakıldığında aynı sırada biri düz dizi, diğeri kilit dizi olarak görünür. Yarım tuğla kalınlığındaki duvarların köşe birleşmelerinde devam eden sıra tam tuğla ile başlar ve devam eder. Diğer duvarın sırası da düz dizlerle yanaştırılır.
- Devam eden sıranın içteki ilk dik derz, iç köşeden itibaren çeyrek veya üç çeyrek tuğla ile-ride olmalıdır (Görsel 1.22a).

1. Öğrenme Birimi



Görsel 1.22a: Tuğla duvarlarda dik köşe birleşimleri

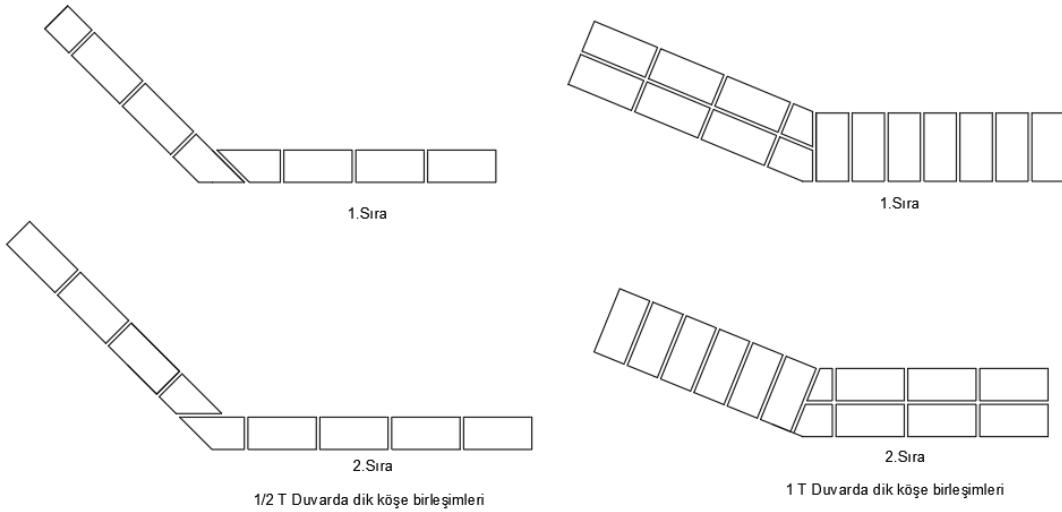


Görsel 1.22b: Tuğla duvarlarda dik köşe birleşimleri

1.2.3.2. Geniş Açılı Köşe Birleşimleri

Birbirlerine 90°lik açı ile birleşen duvarlardır. Dik açılı köşe birleştirmeleri yapılırken aşağıdaki üç kurala dikkat edilmelidir:

- Duvarlardan birinin, birinci sırası düz ile devam ettirilir. Diğer duvarın aynı sırası kilit dizi ile yanaştırılır.
- Devam eden sıranın iç köşesindeki ilk derz, çeyrek veya üç çeyrek tuğla ileride olur. Yanaşan sıranın ilk dik derzi köşeden geçer.
- Yarım tuğla kalınlığındaki duvarlarda ise devam eden sıranın ilk derzi, yarım tuğla ileride olmalıdır (Görsel 1.23).



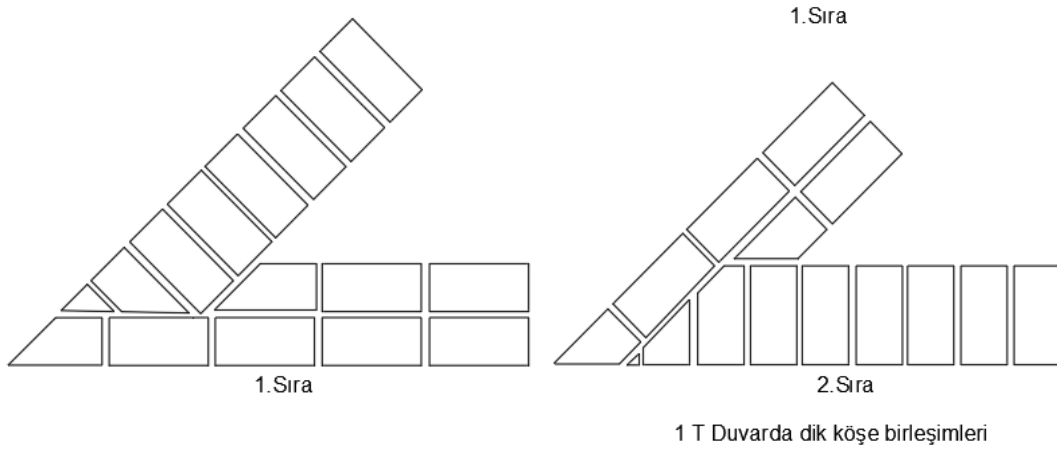
Görsel 1.23: Tuğla duvarlarda geniş açılı köşe birleşimleri

1.2.3.3. Dar Açılı Köşe Birleşimleri

Tuğla duvarlarda dar açılı köşe birleşmeleri aşağıdaki kurallara uygun olarak örülür:

- Duvarlardan birinin, birinci sırasında yalnız dıştaki düz dizi köşeye kadar devam ettirilir. Diğer duvarın aynı sırası bu düz diziye yaklaştırılır.

- Devam eden sıranın sonuna konulan düz tuğlanın uzunluğu (a) ve genişliği (b) arasında; $a=b+1/4T$ veya $a=b-1/4T$ bağıntısı olmalıdır.
- Devam eden sıranın iç köşesindeki ilk derz, çeyrek veya üç çeyrek tuğla ileride olur ve yaşanan ilk derzi köşeden geçer. Yarım tuğla kalınlığındaki duvarda ise devam eden sıranın ilk dik derzi yarım tuğla ileride olmalıdır (Görsel 1.24).



Görsel 1.24: Bir tuğla duvarlarda dar açılı köşe birleşme

1.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA DUVAR VE KÖŞE BİRLEŞİM DETAYLARI ÇİZİMİ

Tuğla duvarlarda köşe birleştirme işlemine başlamadan önce ne yapılacağı, ne kadar tuğla kullanılacağına bilinmesi gerekir.

Bunun için teknik çizim kurallarına uygun çizim yapılmalı ve ölçek kurallarına uyulmalıdır.

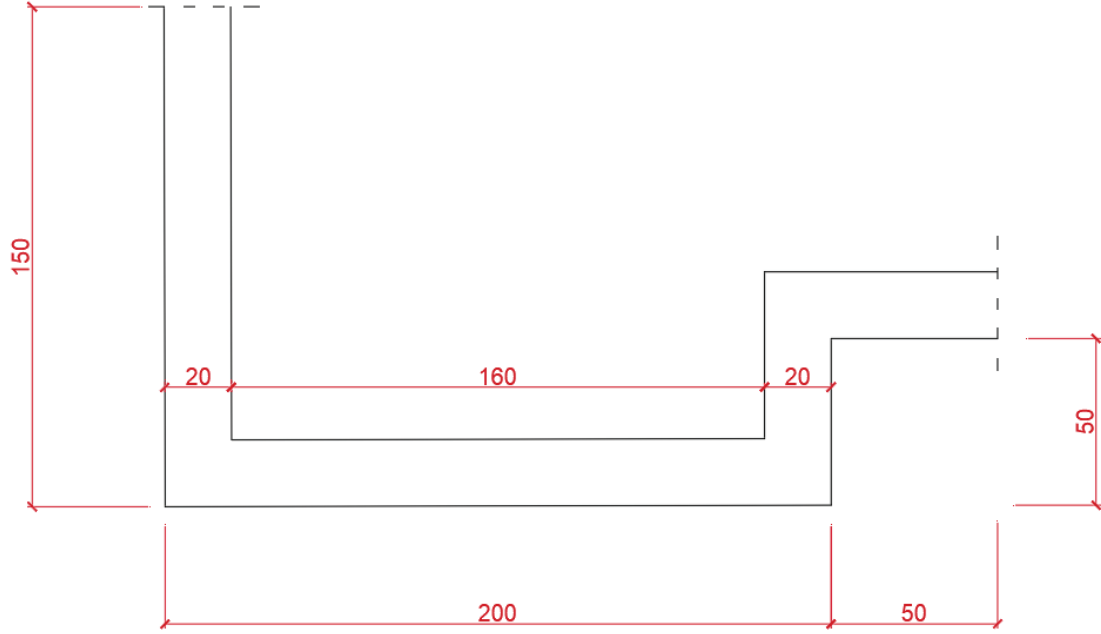
- Çizimi yapılacak duvarın uzunlukları net olarak bilinmelidir.
- Birleşen her iki duvarın kalınlığı da bilinmelidir.
- Duvarın yüksekliği bilinmelidir.
- Kullanılacak tuğla türü bilinmelidir.
- Kullanılacak tuğla ebatları bilinmelidir.
- Örülecek duvarın kullanım özellikleri bilinmelidir.

Bu bilgileri aldıktan sonra; tuğla duvar, köşe birleşim kurallarına uygun olarak nasıl örüleceğine karar verilmelidir. Önce 1. sırayı sonra 2. sırayı çizim programında çizdikten sonra çizimin üst tarafına görünüşü çıkartılmalıdır.

Duvar yüksekliğinden yararlanılarak duvarın görünüşü ortaya çıkarılır. 1 ve 2. sıradan faydalanılarak bir sırada kaç adet yarım tuğla, kaç adet üç çeyrek tuğla, kaç adet tam tuğla gideceği hesaplanmalıdır.

Örnek

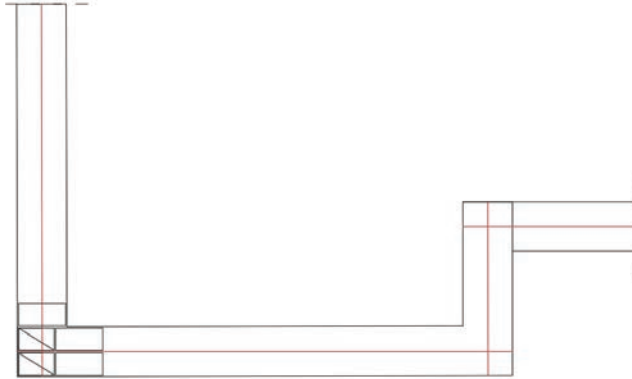
Aşağıda ölçüleri verilen duvar çiziminin 1 ve 2. sırası ile ön görünüşünü çizin. Tam tuğla ölçülerini 19 x 9 x 9 cm alınız. Duvar yüksekliği 2,50 m (Görsel 1.25).



Görsel 1.25: Örnek uygulama duvar

Bilgisayarla Tuğla Duvar Örgülerinin Çizilmesi İşlem Basamakları

1. **Line** veya **Polyline** komutu yardımı ile dış duvar çizimini yapınız.
2. Duvarın ilk köşesine yarım tuğla ve devamındaki tam tuğlalar **Rectangle** komutu yardımı ile yerleştiriniz.
3. Duvarın orta istikameti doğrultusunda referans çizgileri **Line** komutu yardımı ile çiziniz (Görsel 1.26).



Görsel 1.26: Başlangıç tuğlalarının yerleştirilmesi ve duvar eksenleri

4. Duvar boyunca devam edecek olan tuğlalar seçiniz (Görsel 1.27).



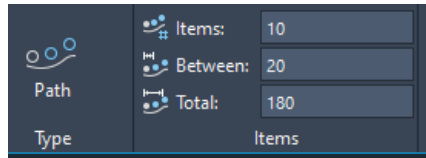
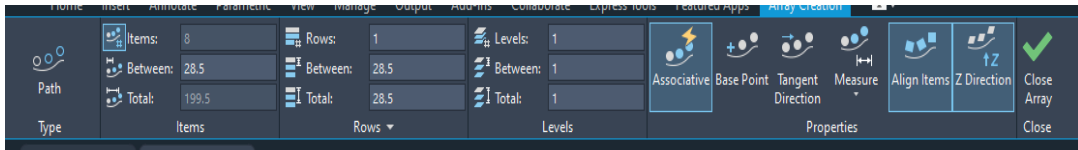
Görsel 1.27: Çoğaltılacak tuğlaların seçimi

5. Duvar boyunca devam edecek olan tuğlaları seçiniz. Daha sonra Array (**Path Array**) komut yardımı ile tuğlalar referans çizgisi boyunca çoğaltınız (Görsel 1.28).



Görsel 1.28: Array komutu yardımı ile çoğaltma

6. **Array (Path Array)** komutu ayarlarından; **item** çoğaltılacak tuğla sayısını, **Between** tuğla aralarındaki mesafeyi (derz aralığı), **Totals** ise çoğaltılacak uzunluğu ifade eder. Örnekte **Between** kısmına 10 birim yazılmalıdır (Görsel 1.29, Görsel 1.30).



Görsel 1.29: Array komutu ve ayarları



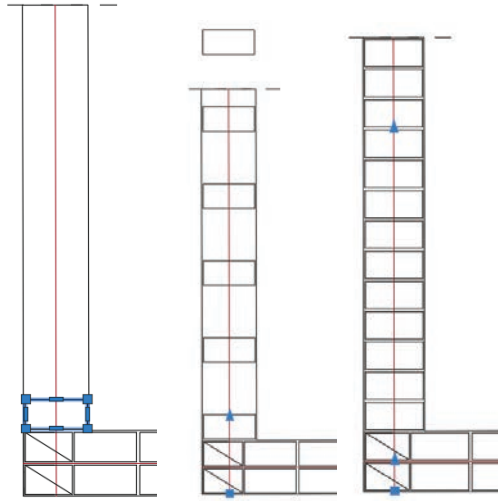
Görsel 1.30: Array komutu yardımı ile tuğla aralıklarının ve derzlerin ayarlanması

7. Duvar dışına çıkan fazla tuğla çizimi **Trim** komutu ile temizlenir. Çoğaltılan tuğlalar blok şeklinde olduğu için **Trim** komutu çalışmayacaktır. Bunun için önce blok çizimi seçimi yapılır. Daha sonra **Explode** komutu ile blok parçalanır. Parçalama tamamlandıktan sonra **Trim** komutunu ile temizleme işlemi gerçekleştirilir (Görsel 1.31).

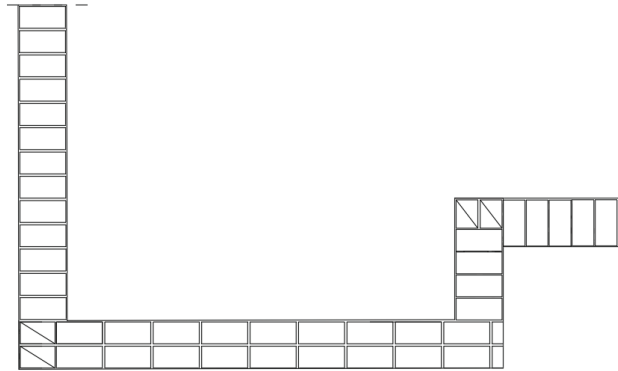


Görsel 1.31: Duvar dışına taşan çizimlerin temizlenmesi

8. Duvar çizimi devamı için aynı işlemler yapılarak ilk sıra duvar çizimi tamamlanır (Görsel 1.32, Görsel 1.33).

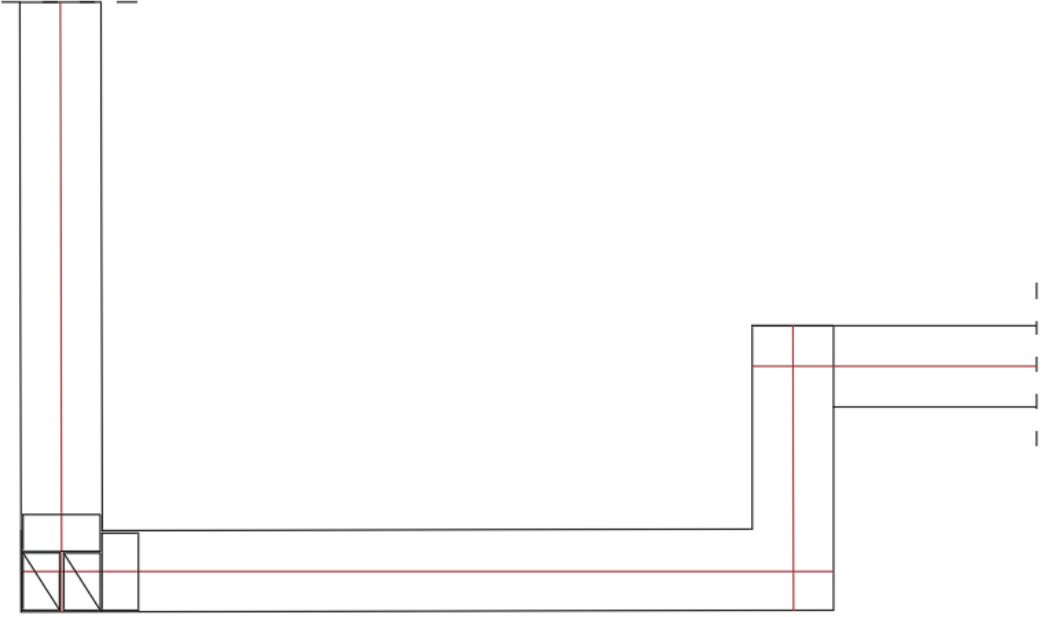


Görsel 1.32: Array komutu ile farklı yönlerdeki tuğlaların çoğaltılarak çizilmesi



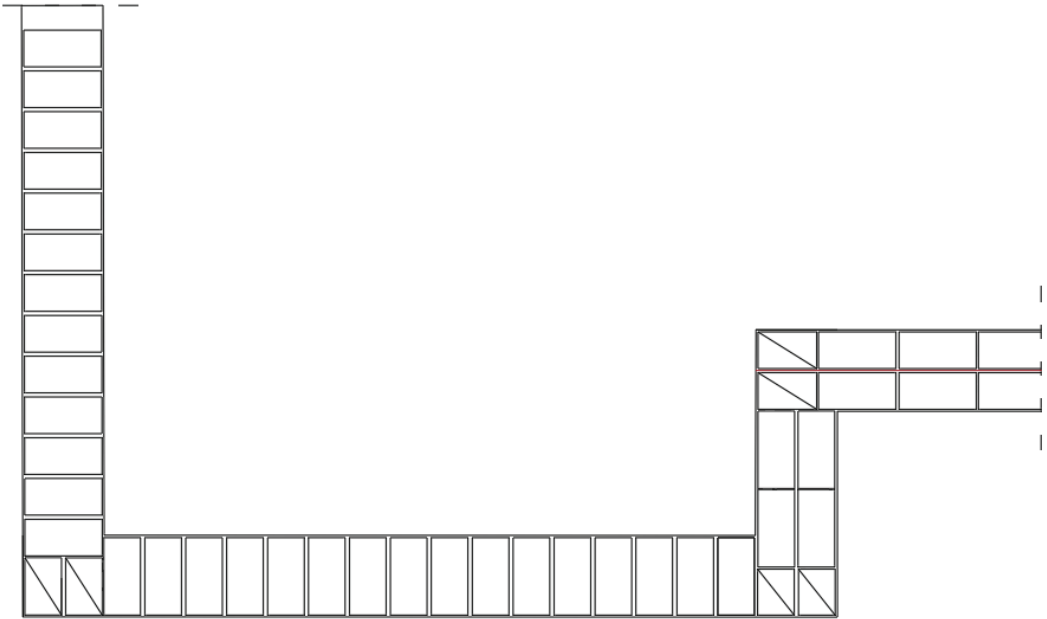
Görsel 1.33: İlk sıra örgü çizimi

9. Duvarın ikinci sıra örgüsü için başlangıç tuğlalarının çizimi yapılır (Görsel 1.34).



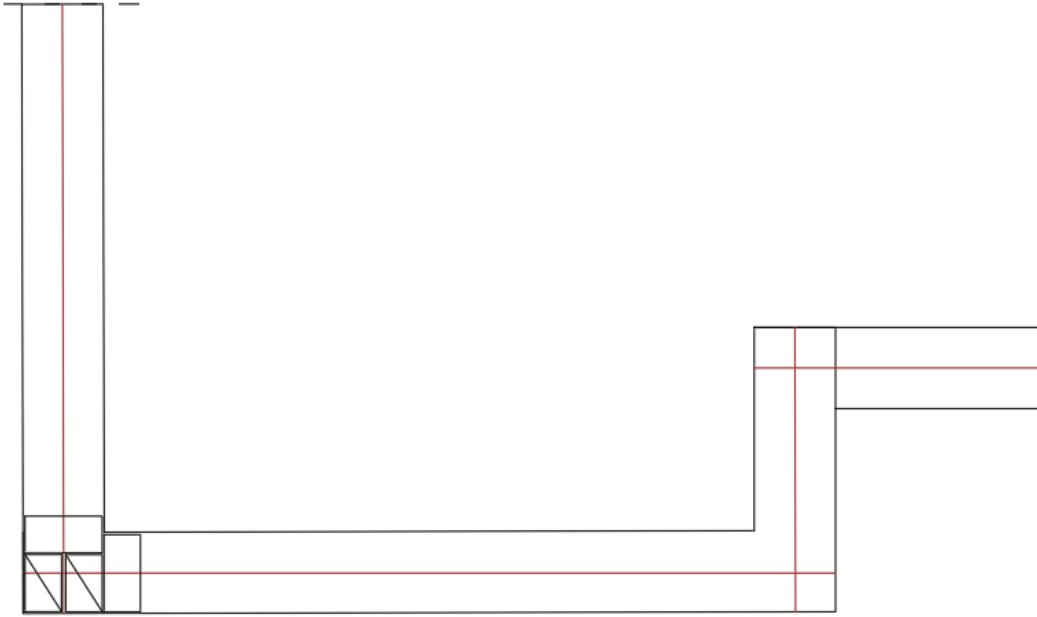
Görsel 1.34: İkinci sıra örgü başlangıç tuğlalarının çizimi

10. İlk sıra örgüsü çizimindeki işlem basamakları ikinci sıra çizimi için de aynı şekilde gerçekleştirilir (Görsel 1.35).



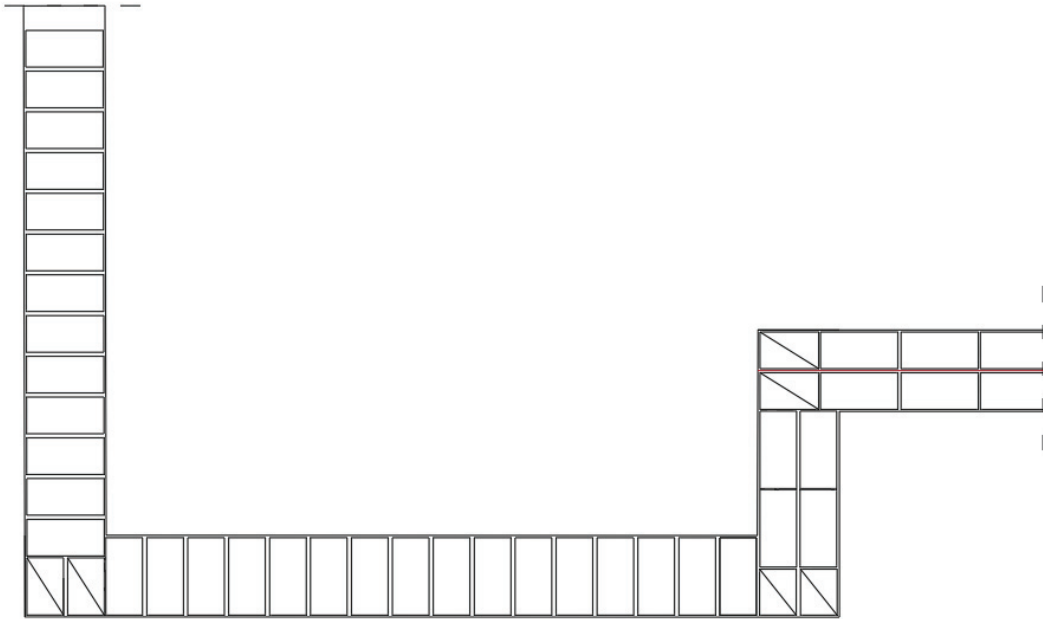
Görsel 1.35: İkinci sıra örgü tuğla örgü çizimi

11. Duvarın ikinci sıra örgüsü için başlangıç tuğlalarının çizimi yapılır (Görsel 1.36).



Görsel 1.36: Array komutu ile farklı yönlerdeki tuğlaların çoğaltılarak çizilmesi

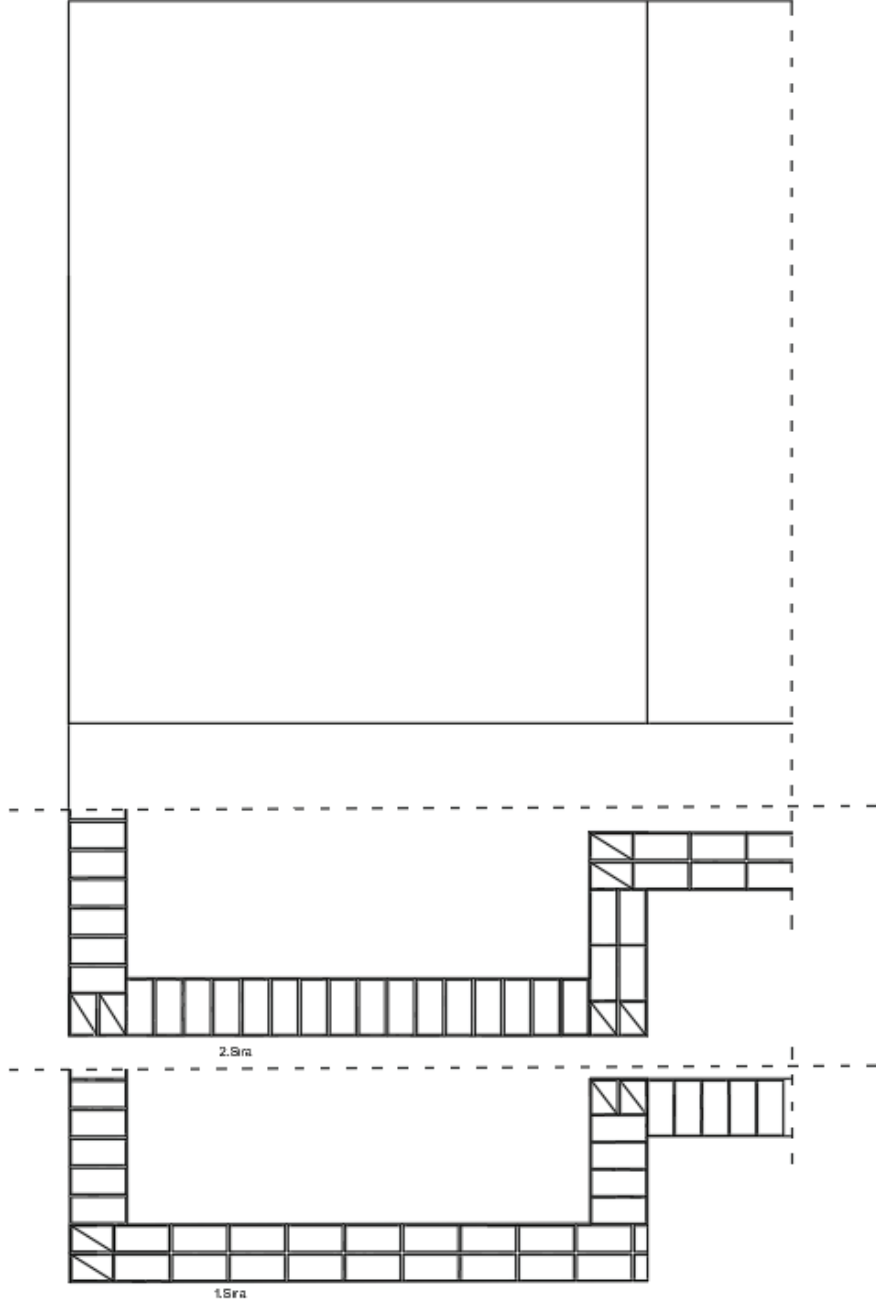
12. Duvarın ikinci sıra örgüsü için başlangıç tuğlalarının çizimi yapılır (Görsel 1.37).



Görsel 1.37: İlk sıra örgü çizimi

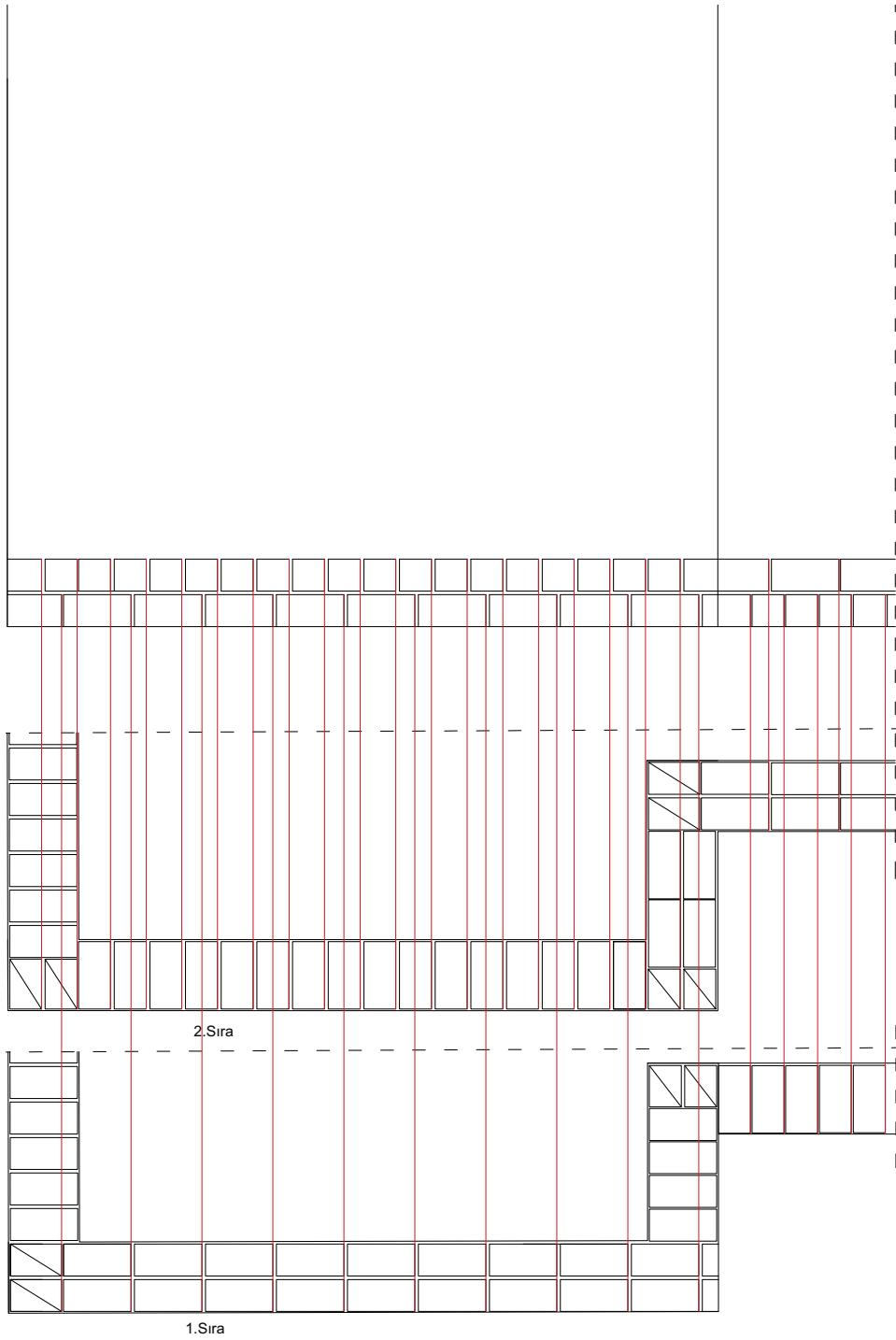
Bilgisayarla Tuğla Duvar Görünüşünün Çizilmesi İşlem Basamakları

1. Tuğla duvar örgülerinin 1.sırası ve 2. sırası alt alta gelecek şekilde yerleştiriniz.
2. Duvar hatları sıra örgülerinin dış hatlarından faydalanılarak çizimin üst kısmına **Line** komutu ile çizilir (Görsel 1.38).



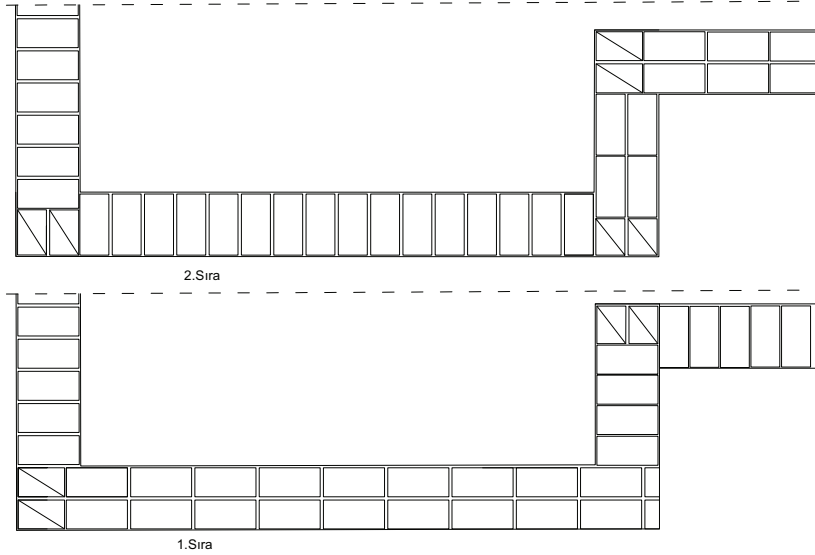
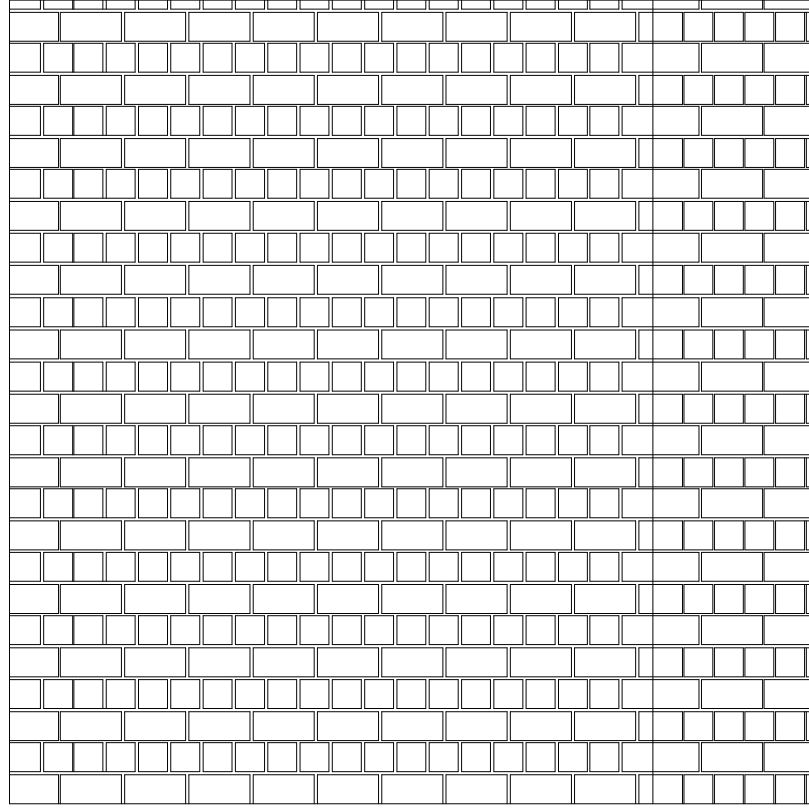
Görsel 1.38: Duvar örgülerinden görünüş çıkarmada dış hatların belirlenmesi

3. Duvar örgü derz noktalarından, görünüş çıkarılacak alana yardımcı çizgiler çizilir (Görsel1.39).



Görsel 1.39: Dikey derzlerin yardımcı çizgiler yardımı ile görünüşe taşınması

4. Dikey derz aralıkları **Trim** komutu ile temizlenir (Görsel 1.40).



Görsel 1.40: Bilgisayarla tuğla duvar görünüş çizilmesi



1. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

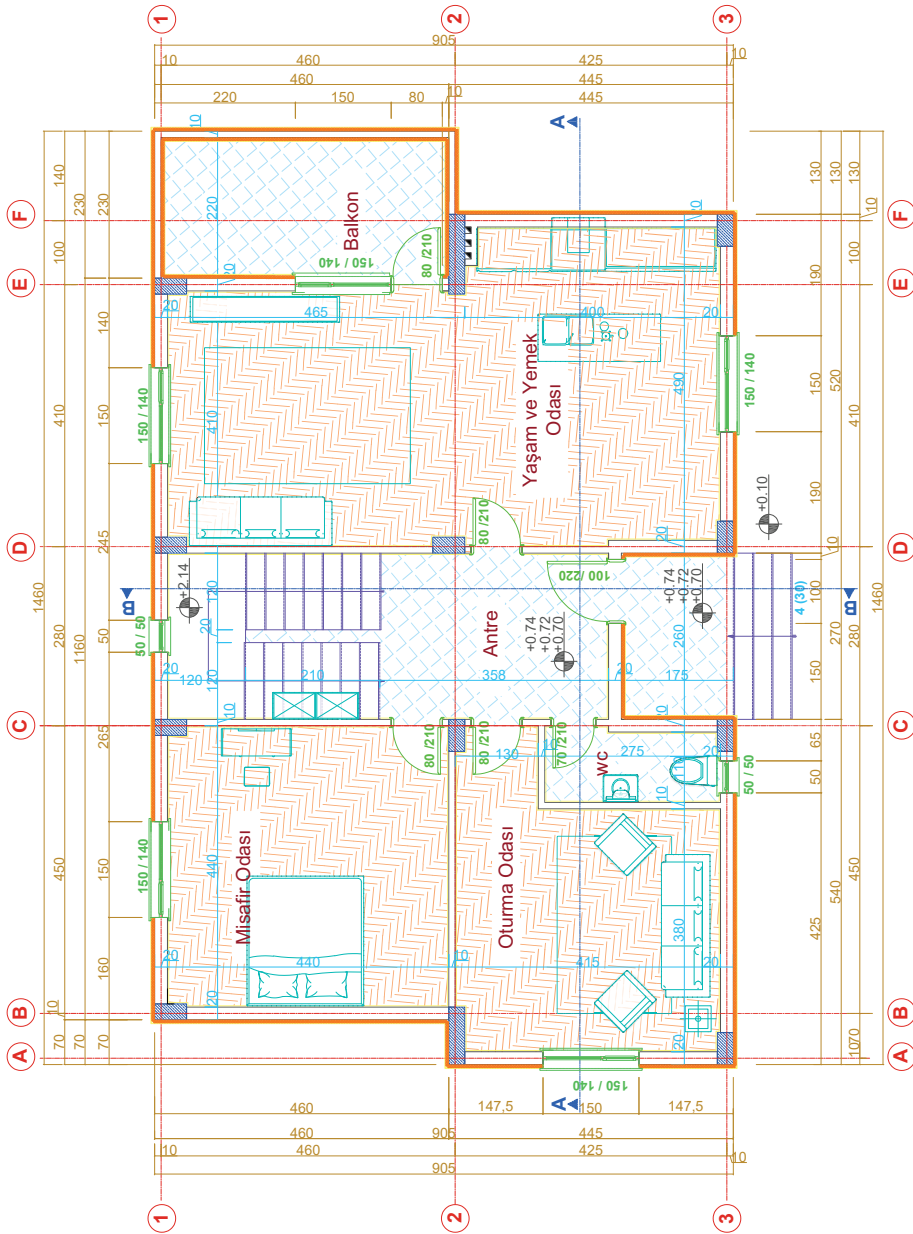
Kesit üzerinden tuğla duvar metrajı.

Görev

Uygulama görselinde verilen projelere göre metraj hesabının tekniğe uygun yapılması.

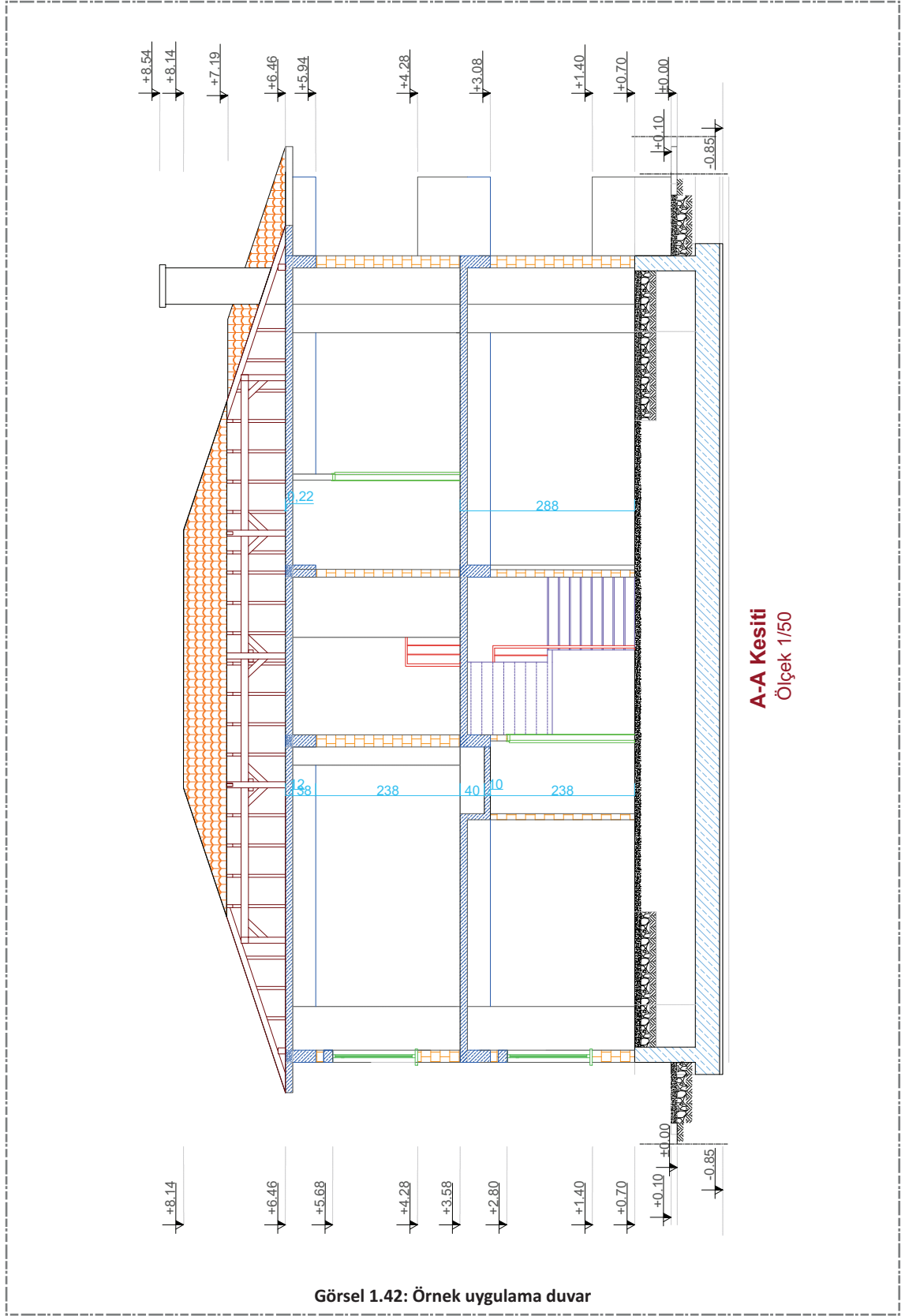
Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.



Görsel 1.41: Örnek uygulama projesi

1. Öğrenme Birimi



Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi).

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
Projeyi okuma ve gerekli metraj hazırlıkları						
1	Verilen projede gereksiz layerleri kapattınız mı?					
2	Tüm duvarları yeniden ölçülendirdiniz mi?					
3	Duvarları türlerine göre renklendirdiniz mi?					
4	Duvarları türü ve ölçülerine göre sınıflandırdınız mı?					
Metraj cetvellerinin hazırlanması						
5	Metraj cetvelini excel tablosunu hazırladınız mı?					
6	Excel tablosunda ilgi formül ayarlarını yaptınız mı?					
7	Duvar çeşidine göre excel tablosunu oluşturduunuz mu?					
8	Metraj cetveli künyelerini yazdınız mı?					
Tuğla duvar metrajının yapılması						
9	Metraj cetveline her bir duvar ölçülerini doğru yazdınız mı?					
10	Metraji çıkarılacak duvarların excel formülleri yardımı ile hesaplamalar yapılarak artı kısmına yazdırdınız mı?					
11	Projedeki boşlukları negatif olarak değerlendirdiniz mi?					
12	Metraj cetvelinde genel toplamları yaptı ve minhaları (boşlukları) toplamdan çıkardınız mı?					
13	Metraj türüne göre birimini belirlediniz mi?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 13 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $13 \times 5 = 65$ 'tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 65]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



2. UYGULAMA

Süre: 2 Ders Saati

Amaç

Verilen çizim üzerinden tuğla duvar metrajı.

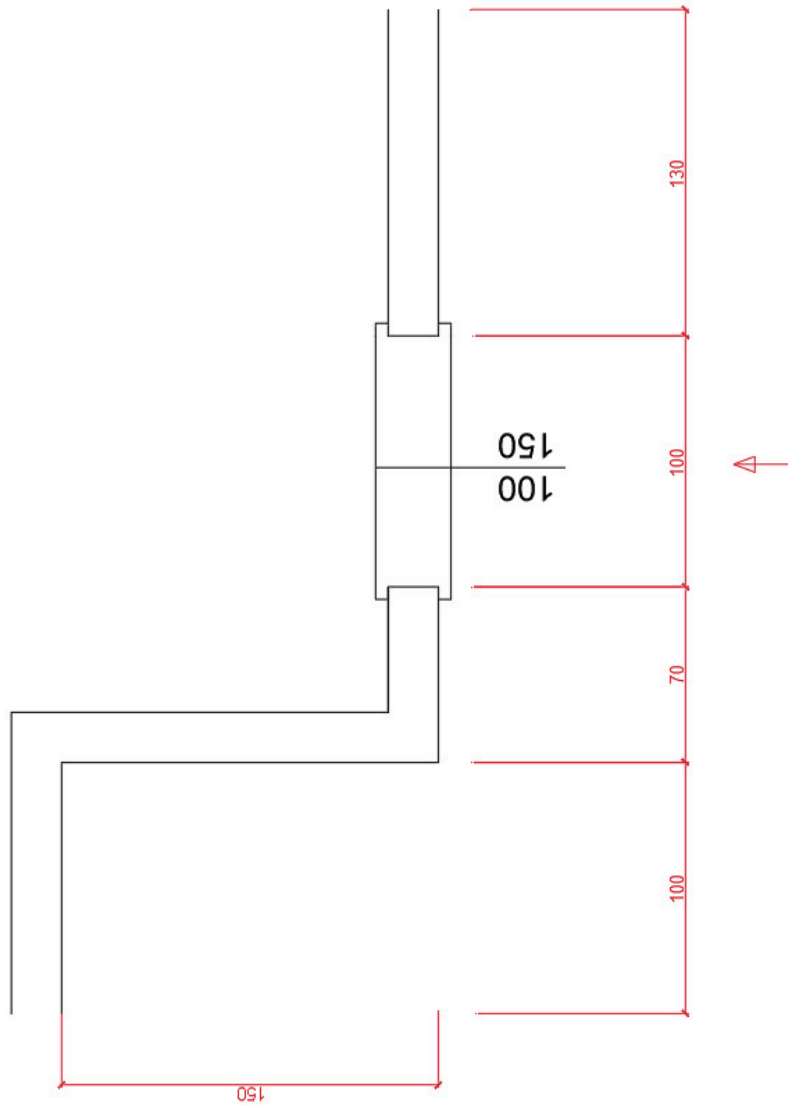
Görev

Uygulama görselinde verilen projelere göre metraj hesabının tekniğe uygun yapılması.
Duvar yüksekliğini 2,50 m olarak alınız.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.

1. Öğrenme Birimi



Görsel 1.41: İkinci uygulamaya ait görsel çizim

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1.Sıra duvar çiziminin bilgisayarda çizimi						
1	Verilen ölçülere göre duvarı çizim programında çizdiniz mi?					
2	Duvar ölçüsüne göre ilk tuğla çizimlerini yaptınız mı?					
3	Array komutu yardımı tuğlaları duvar eksenine boyutunda çoğalttınız mı?					
4	Duvar dışına taşan çizimleri temizlediniz mi?					
5	Gerekli yazılarını yazdınız mı?					
2.Sıra duvar çiziminin bilgisayarda çizimi						
6	İlk sıraya göre dikey derzler üst üste gelmeyecek şekilde ikinci sıra tuğla çizimlerini yaptınız mı?					
7	Array komutu yardımı tuğlaları duvar eksenine boyutunda çoğalttınız mı?					
8	Duvar dışına taşan çizimleri temizlediniz mi?					
9	Gerekli yazılarını yazdınız mı?					
Tuğla duvar görünüşünün çizimi						
10	Duvar örgülerini alt alta hizaladınız mı?					
11	Duvar görünüş çizimi için örgü çiziminden faydalanarak çizimin üst tarafına taşıma çizimlerini çizdiniz mi?					
12	1 ve 2.sıra tuğla duvar örgülerinden dikey derzleri yardımcı çizimler vasıtasıyla görünüş çizilecek alana taşıdınız mı?					
13	Yardımcı çizimler ile belirlenen tuğla görünüşleri için fazlalıkları Trim komutu ile temizlediniz mi?					
14	Görünüşteki ilk iki sırayı Copy komutu yardımı ile duvar üst çizgisine kadar çoğalttınız mı?					
15	Görünüşte duvar yüzeyine gelen pencere boşluğunu çizerek pencere boşluğunu temizlediniz mi?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 15 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $15 \times 5 = 75$ ' tir.

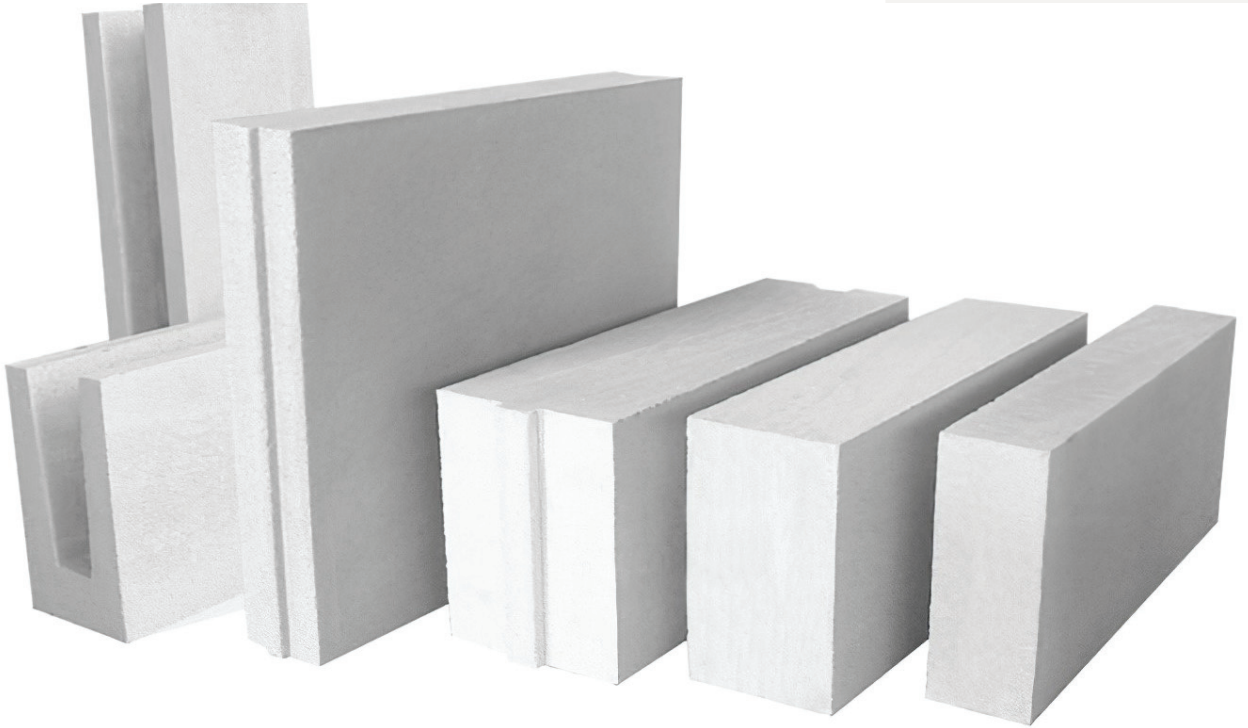
$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 75]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA GAZ BETON, BRİKET, BİMS
VE HAZIR BLOKLARLA DUVAR HESAP
VE DETAYLARI



Konular



2.1. DUVARDA KULLANILACAK GAZ BETON BRİKET VE HAZIR BLOK MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA



2.2. BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZ BETON DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİMLERİ



2.3. BİLGİSAYARLA BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZ BETON DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLER

Neler Öğreneceksiniz?



Yapı metraj çıkarma kurallarına uygun olarak Duvarda kullanılacak gaz beton briket ve hazır blok miktar (adet) hesapları.



Briket, bims blok, hazır blok ve gaz beton duvar örme ve köşe birleşimleri.



CAD programında briket, bims blok, hazır blok ve gaz beton duvar örme ve köşe birleşim detay çizimleri.

Temel Kavramlar

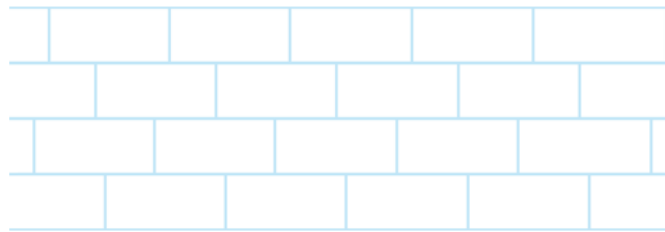


Tuğla, duvar, örgü, gaz beton, bims, briket, blok, metraj, örgü, harç, birleşim, kenet

Hazırlık Çalışmaları



Duvar örgülerde kullanılan tuğla dışında hangi malzemeler vardır? Bu malzemeleri tuğlalara göre avantajları ya da dezavantajları var mıdır? Araştırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.



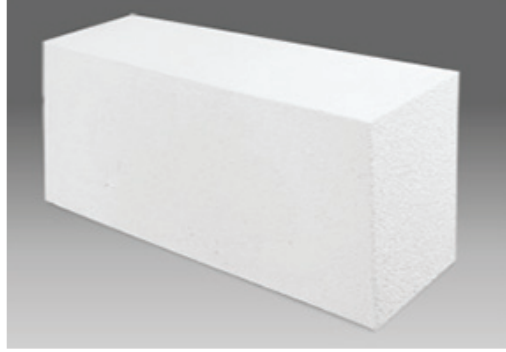
2.1. DUVARDA KULLANILACAK GAZ BETON, BRİKET VE HAZIR BLOK MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA

Duvar denince akla genellikle tuğla gelmektedir. Ancak günümüz şartlarında tuğla dışında daha kullanışlı duvar örgü malzemeleri de bulunmaktadır. Bunlar;

2.1.1. Gaz Beton

İçeriğinde yüksek miktarda hava boşluğu bulunduran, ısı ve ses yalıtımı sağlayan, kuvarsit, çimento, kireç ve suyun karışımından oluşan hafif betonumsu yapıya **gaz beton** denir. %80 oranında boşluk içermesi nedeniyle kaliteli ısı ve ses yalıtımı sağlayan Gaz beton, hafifliği ile de inşaatlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

Değirmende öğütülen **kuvarsit** ile çimento, kireç, alüminyum tozu ve su karıştırılarak hamur elde edilir, bu hamurun çelik kalıplara dökülmesiyle gaz beton üretilir. Karışımda bulunan kirecin su ile tepkimeye girmesiyle yüksek bir ısı açığa çıkar. Bu yüksek ısının alüminyum tozlarını kabartmasıyla gözenekli bir madde olan gaz beton elde edilir. Kabardıktan sonra belirli bir sertlik kazanan gaz beton, çelik teller yardımıyla milimetrik hassasiyetle kesilir. Kesilen gaz beton parçaları, düşük yoğunluk ve yüksek basınç mukavemetine erişmesi için otoklavlarda (basınçlı su buharı ile doymuş bir ortam) 12 atm basınç ve 190 derece sıcaklıkta doymuş buhar ile 11-12 saat sürede sertleştirilir (Görsel 2.1a, Görsel 2.1b).



Görsel 2.1a: Gaz beton



Görsel 2.1b: Gaz beton

Gaz Beton Özellikleri

- Gaz beton içeriğinin %80'inden fazlası hava boşluğundan oluştuğu için inşaatlarda tercih sebeplerinden biridir. Gaz beton kullanılan binalarda ekstra bir ısı yalıtıma (iç/dış cephe kaplaması gibi) ihtiyaç duyulmayabilir.
- Gaz beton kullanılan bir yapı, yazın serin olurken kışın sıcak olmaktadır
- Hafif bir madde olduğu için deprem anında binada kolonlara binen yükü azaltır ve depreme dayanıklılığı da artırır.

- Gaz beton 1200 dereceye kadar ateşe dayanıklı olan ve A1 sınıfı olarak nitelendirilen “yanmaz” inşaat malzemesi olarak geçer. Yangına dayanıklılığı ile günümüz yapılarında sıklıkla kullanılmaktadır.
- Kolay işlenebilen bir maddedir.
- Matkap aracılığı ile delinebilir, rendelenebilir, kolayca çivi çakılır ve vidalama yapılabilir. Yapı için gerekli olan elektrik ve su tesisatları için kanallar açma işlemi ise çok daha kolaydır.
- Üretimi esnasında özel makineler yardımıyla milimetrik hassasiyetle boyutlandırılarak istenilen ebat ve şekilde kesilir.
- Düzgün yüzey yapısı ile sıva yükünü ve dolayısıyla maliyeti azaltır.

Gaz Beton Kullanım Alanları

- Her türlü taşıyıcı yapı sistemimde dış ve iç duvar dolgu malzemesi olarak kullanılır.
- Betonarme dişli döşemelerde asmolen dolgu malzemesi olarak kullanılır.
- Isı yalıtımı yetersiz döşeme ve duvarlarda ısı yalıtımı sağlamak üzere yalıtım plağı olarak kullanılır.
- Hafif olması, dayanıklı ve kolay işlenebilir olması; ısı ve ses yalıtımı sağlaması nedeniyle tuğlaya göre daha çok tercih edilir.
- Tek ve çok katlı binaların yapımında kullanılır.
- Gaz betonlar sosyal tesisler, turistik ve ticari yapılar ile sanayi yapılarında da kullanılmakta olup enerji tasarrufu sağlar. Boşluklu yapısıyla nefes alan doğal bir malzeme olarak rutubet yapmaz. Modern inşaatlarda beton ve tuğlanın yerini alan modern bir yapı malzemesidir.

Gaz Beton Boyutları

Gaz beton blokları; betonarme, çelik, ahşap ve prefabrik gibi yapı sistemlerinde dış ve iç dolgu duvar malzemesi olarak ya da yığma yapılarda taşıyıcı dış ve iç duvar malzemesi olarak kullanılır. Gaz betonlar düz blok şeklinde üretildikleri gibi geçmeli olarak da üretilebilir (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Blok ve geçmeli gaz beton

Tablo 2.1: Gaz Beton Ölçüleri ve Sınıflandırmaları

Ürün Ebatları (mm)	
Kalınlık (Duvar)	75-85-100-125-135-150-175-200-250-300-325-350-375-400
Yükseklik	250
Uzunluk	600
Ürün Sınıfları *	G2/350-G2/400-G3/500

* G2/350 (350 kg/m³) – G2/400 (400 kg/m³) – G3/500 (500 kg/m³) – G4/600 (600 kg/m³) gibi sınıfları vardır (Aralarında fiyat farkı vardır. Şartnamede istenilen malzeme esas alınmalıdır.).

1 gaz betonun ölçüsü uzunluk 60 cm, yükseklik 25 cm'dir; **gaz beton ölçüleri** ve **sarfiyatı** hesaplanırken m³ veya m² olarak alınabilir.

Gaz beton duvar yapılmasında **zayıt**, işin projesine ve detayına göre değişiklik gösterir. Uzun boy duvarlarda zayıt azalır, şaft gibi ufak ve merkezi çok olan duvarlarda zayıt daha fazladır. Genellikle şantiyelerde %5 zayıt alınır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Gaz Beton Ölçü ve Sarfiyatı

Gaz Beton Duvar Ölçüleri – m² – m³ Sarfiyatları

Ürün	Gaz Beton Ölçüleri	1 m ² 'de adet Sarfiyatı	1 m ² 'de m ³ Sarfiyatı
5'lik gaz beton	5x60x25	6,66 adet	0,050 m ³
7,5'luk gaz beton	7,5x60x25	6,66 adet	0,075 m ³
8,5'luk gaz beton	8,5x60x25	6,66 adet	0,085 m ³
10'luk gaz beton	10x60x25	6,66 adet	0,100 m ³
12,5'luk gaz beton	12,5x60x25	6,66 adet	0,125 m ³
13,5'luk gaz beton	13,5x60x25	6,66 adet	0,135 m ³
15'lik gaz beton	15x60x25	6,66 adet	0,150 m ³
17,5'luk gaz beton	17,5x60x25	6,66 adet	0,175 m ³
20'lik gaz beton	20x60x25	6,66 adet	0,200 m ³
25'lik gaz beton	25x60x25	6,66 adet	0,250 m ³
30'luk gaz beton	30x60x25	6,66 adet	0,300 m ³
35'lik gaz beton	35x60x25	6,66 adet	0,350 m ³
40'lık gaz beton	40x60x25	6,66 adet	0,400 m ³

Gaz Beton Kullanım Aşamaları

- **Hazırlık:** Naylon paketler içindeki malzemeler örgü işleminden en az bir gün önce açılmalı ve havalandırılmalıdır. Duvar örgüsüne başlamadan önce malzeme incelenmeli, ıslanmış bloklar varsa yüzey kuruluğu elde edilinceye kadar bekletilmelidir.
- **İnce Gaz Beton Yapıştırma Harcının Hazırlanması:** Çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı hazırlanması oldukça kolaydır. Temiz bir kap içine önce 1 ölçek su konulur, daha sonra 3 ölçek toz hâlinde çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı ilave edilir. Oluşan karışım gaz beton karıştırma ucu kullanılarak içinde hava kabarcığı kalmayınca dek karıştırılır. İyi bir çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı elde edebilmek için düşük devirli bir el matkabına takılmış karıştırma ucunun kullanılması uygundur. Birkaç dakika içinde hazır olan tutkal, yaklaşık 4-5 saat içinde kullanılmalıdır. Çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı ihtiyaç oranında hazırlanmalı, sık sık karıştırılmalıdır. Kuruyan çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı su ilave edilerek kullanılmamalıdır (Gaz beton yapıştırıcı harcının hazırlanmasının üretici firmaya göre değişeceği unutulmamalıdır. Mutlaka üretici firmanın harç hazırlama prosedürlerine bakılmalıdır (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Yapıştırıcı karıştırma

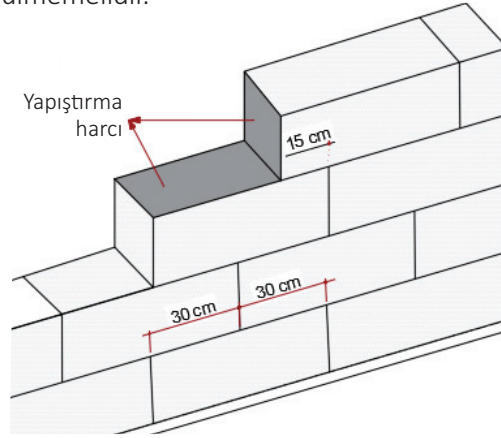
- **Blokların Kesilmesi:** Gaz beton bloklar, bir gaz beton testeresi vasıtasıyla istenilen ölçülerde rahatlıkla kesilebilir. Düzgün bir kesim için öncelikle istenilen boyut ölçüsü, şerit metre ile blok üzerinde işaretlenir. Sonra, işaretlenen noktaya gaz beton gönyesi yerleştirilerek, bloğun en az iki yüzü gönye kenarı boyunca kalemle çizilir. Son olarak, çizilen iki çizgi hattı takip edilerek, gaz beton testeresiyle blok dikkatlice kesilir (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Gaz betonun kesilmesi

Gaz Beton ile Duvar Örmeye Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar

- Duvar örgüsünün ilk sırasında ve duvar ile duvar zemini (döşeme) arasında mutlak surette yapı harcı kullanılmalıdır (Yapı harcı hacimsel olarak 1 ölçü çimento, 1 ölçü toz kireç, 6 ölçü ince kumdan oluşur.). İlk sıranın, yan ve üst yüzeylerin terazisinde olması sağlanmalıdır. Altında yalıtım membranı kullanılan duvarlar, kolonlara çeliklerle ankre edilmelidir.
- Çimento esaslı gaz beton yapıştırıcısı örülen duvarlarda yatay ve düşey derzlere sürülen tutkal, yüzeyleri tamamen kapatacak şekilde uygulanmalıdır. Duvar örgü tutkalından daha iyi verim almak için blok yüzeyindeki toz ve parçacıkların temizlenmesi gereklidir. Tutkal, blok kalınlığına uygun gaz beton malası ile yatay ve düşey yüzeyleri tamamen kapatacak şekilde sürülmelidir.
- Blok yüzeyler (harçla örülen duvarlara harç uygulanmadan önce) fırça ile hafif su atılarak nemlendirilmelidir.
- Blokların binme mesafeleri 10 cm'den az olamaz (Görsel 2.5).
- Uygun bindirme mesafesi blok uzunluğunun yarısı kadar olmalıdır.
- Küçük parçalar duvarda yan yana kullanılmamalıdır.
- Bloklar dik yönde örülmemelidir.



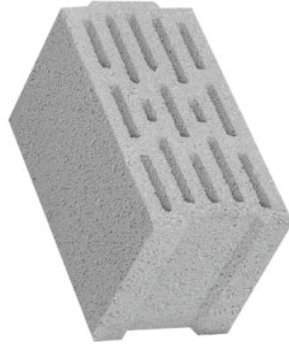
Görsel 2.5: Gaz beton duvar örgüde bindirme mesafeleri

2.1.2. Briket-Bims Briket (Blok bims)

Briket; kum, cüruf, taş ve çimento ile üretilmektedir. Briketin ısı ve ses izolasyonu değerinin düşük olması içinde kumun olması ponzanın bulunmamasındandır. Ağır bir malzeme olan briket, binaya fazla yük vererek statik açıdan olumsuzluklar oluşturur. Ürünün herhangi bir esneme veya elastikiyet özelliği olmadığı için depreme karşı dayanıklı değildir. Ağır olması sadece statik açıdan değil, uygulayıcı açısından da birçok sıkıntıyı da beraberinde getirir.

Bims, volkanizma sonucu oluşmuş doğal bir malzemedir; kristalize, gözenekli ve süngerimsi yapısıyla fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklıdır. İnşaat sektöründe özellikle ısı ve ses yalıtımında, öz kütlesinin düşük olmasının sağladığı avantajların da bir sonucu olarak sıklıkla kullanılır

Bims briket Hammadde olarak ponza ve bims kullanılan bims briket; günümüz koşullarına uygun, ekonomik, sağlıklı, kolay ulaşılan, ısı ve ses izolasyon değeri yüksek, gözenekli ve hafif bir yapı malzemesidir (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Bims briket

Bims Briketin Özellikleri

- Hafif yapı elemanlarının hammaddesi olarak kullanılan bims, doğal olarak ısı ve ses yalıtımı sağlamaktadır.
- Bims yüksek elastikiyete sahip bir malzeme olduğundan bimsden üretilen yapı elemanları diğer yapı elemanlarına göre daha fazla mukavemete sahiptir. (Deprem dalgası nedeniyle kırılmaya karşı esneklik katsayısı, 70.000 kg/cm²dir.) Betona göre altı kat daha esnek olduğu için deprem sırasında şokları, kırılma ve çatlama uğramadan daha kolay soğurabilir ve depreme karşı dayanıklılık sağlar.
- Diğer yapı elemanlarıyla yapılan duvarlarda kaba ve ince sıvaya ihtiyaç duyulurken bims briket dış duvarlar tek kat sıva, iç duvarlar ise doğrudan alçı sıva ile sıvanmaktadır. Ayrıca bims briket düzgün yüzeyli olduğundan daha az sıva kullanılır. Ürünlerin yüzeyi düzgün ve dekoratif görünümlü olduğu için sıva yapılmadan da kullanılabilir.
- Erime sıcaklığı yüksek olan bims briketin, ateşe son derece dayanıklı olduğu DIN 4102 standartlarına göre onaylanmıştır. Erime sıcaklığı yüksek olan bims, eridiğinde de çevreye zararlı herhangi bir gaz çıkartmadığından yangının zararlarını en aza indirir (1100 °C yanma ısısında asgari 239 dakika alev almama, şekil ve boyut kaybetmeme, duman çıkarmama özelliğine sahiptir.).
- Bims briket sadece bims ve çimentodan imal edildiği için doğal bir malzemedir.
- Bims briket bünyesinde yüksek miktarda su buharı bulundurabildiğinden rutubete engel olur. Ayrıca gözenekli yapısıyla doğal havalandırma yaparak nefes alan, koku yapmayan ve sağlıklı mekânlar oluşturur.

- Bims briket yalnızca vibrasyon enerjisi ile üretildiğinden, ihtiyaç duyulan enerji ihtiyacı çok düşüktür. Üretimde kesinlikle kimyasal veya biyolojik bir teknik kullanılmadığı için herhangi bir atık söz konusu değildir ve işçi sağlığını tehdit eden bir tehlike de yoktur.
- Bims briketin en önemli avantajlarından biri de gözenekli yapısının da etkisiyle hafif olmasıdır. Özgül ağırlığı $0,6 \text{ kg/dm}^3$ olan bims briket, diğer yapı ürünlerine göre daha hafif olduğundan bina temeline binen yükü azaltır.
- Bims briket yapı malzemeleri üstün teknolojinin verdiği imkanlar kullanılarak milimetrik duyarlılıkta üretilmektedir. Üretimin düzgün yüzeyli ve düzgün kenarlı olmasıyla duvar işçiliğinden ve sıvadan %50'ye varan tasarruf sağlanır.

Bims Briket Boyutları

Bims briket blokları; betonarme, çelik, ahşap ve prefabrike gibi yapı sistemlerinde dış ve iç dolgu duvar malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bims briket duvar yapılmasında zayıt, işin projesine ve detayına göre değişiklik gösterir. Uzun boy duvarlarda zayıt azalır, şaft gibi ufak ve merkezi çok olan duvarlarda zayıt daha fazladır. Genellikle şantiyelerde %5 zayıt alınır.

Tablo 2.3: Bims Briket Ölçü ve Sarfiyatı

Bims Briket Blok Çeşidi	Ölçü (Genişlik x Uzunluk x Yükseklik) (mm)	m ² Tüketimi (adet)
15'lik Geçmeli Bims	150*390*185	13
17'lik Geçmeli Bims	170*390*185	13
19'lik Geçmeli Bims	190*390*185	15
19'lik Geçmeli Bims	190*390*185	13
25'lik Geçmeli Bims	250*330*185	15
25'lik Geçmeli Bims	190*390*240	10

Bims Briket Duvar Örme Kuralları

- Duvar uygulamasına başlamadan önce zemin düzgün ve terazisinde olmalıdır. Temizlenip süpürülen zemin üzerine çimento takviyeli harç ile bir tesviye tabakası uygulanır.
- Her köşeye birer bims blok yerleştirilerek master ipi çekilir.
- Teraziye alınan zemin üzerine, bims blokların yerleştirilmesine bir köşeden başlanarak ilk sıra örülür. Duvar uygulamasında harç cepli ürünler kullanılıyorsa düşey derzlere harç konulmalı, dikeyde ara derz boşluğu bırakılmalıdır.
- Geçmeli duvar bloklarında düşey derze harç konulmaz. Bims briket duvar bloğu yerine yerleştirildikten sonra lastik tokmak ile hafif darbelerle düzeltilmeli, yandaki bloğa yanaştırılıp teraziye alınmalıdır.
- Bloklar üzerine harç uygulanarak yatay bağlantı derzi oluşturulur. Derz kalınlığı maksimum 7-10 mm kadar olmalıdır.

- Duvar örülmesinde blokların birbirine bindirme payı bloğun 1/2 oranında olmalıdır. Gerektiğinde bloklar spiralle kesilerek daha küçük ölçülerde kullanılabilir.
- Duvar ile kolon arasında boşluk bırakılmamalı, mutlaka harç ile doldurulmalıdır.
- Duvar ile kriş bağlantısında, duvarın üst yüzeyi ile kiriş arasında 1-2 cm boşluk bırakılmalı, her iki duvar yüzeyinden bu kısma kamalama yapılmalıdır. Oluşturulan bu boşluklar poliüretan köpük veya harç ile doldurulmalıdır.

2.1.3. Gaz Beton-Bims Briket Blok Miktar Hesaplanması

- Gaz beton veya bims briket miktarının hesaplanmasında örülecek duvarın büyüklüğünün bilinmesi gerekir.
- Duvar örme esnasında duvar bitimlerinde veya kriş, kolon birleşimlerinde malzeme zayiatı olacaktır. Gaz beton veya bims briket metraj hesaplarında %5'e kadar zayıt hesap edilmelidir.
- Hesap yapılırken sadece mimari proje üzerinden hesaplar yapılmaz. Çünkü projenin bazı kısımlarında duvar üzerinde kriş olmayabilir. Hata yapmamak için diğer projelere bakmak gerekir.
- Boşluklar (minhalar) belirlenir ve numaralandırılır, duvarlara numara verilir. Her farklı kalınlıktaki duvarlara ayrı ayrı numara verilmelidir. Numaralandırma belli bir yönde ve sistemde yapılmalıdır. Aynı tip, uzunluk ve yükseklikteki duvarlara aynı numara verilir. Numaralandırmanın belli bir düzende olmasının amacı, hata yapılmasını önlemektir.
- Duvarlar ölçülendirilir; yeni bir layer açılarak numaralandırma yapılan duvarlar yeniden ölçülendirilir. Minha (-) edilecek kapı, pencere, menfez, kriş gibi kısımlara farklı bir isim verilir. KR1 (Kriş), K1 (Kapı) gibi.
- Duvar yükseklikleri tespit edilir; kat yüksekliği, mimari kesit üzerinden tespit edilir.
- AutoCAD üzerinde numara, ölçü, renk ve kalınlık verilen duvarlar metraj cetveline sırasıyla yazılır. Metraj cetvelinde poz numarası, yapılacak işin cinsi, adeti, ebatları, birimi yazılır. Ebat, tutar ve toplam kısımlarında birim metre ve metrekare olduğu için virgülden sonra 2 basamak gelir (3,47 gibi).
- Excel tablosunda formüller gözden geçirilmelidir. Hatalı formül ve toplam kısmında eksik hücre alınmamış olmalıdır.

Örnek; 10.000 m² duvar metrajı çıkan bir projede.; 5.000 m² 15 cm'lik, 5.000 m² 10 cm'lik gaz beton ihtiyaç olduğu hesaplandığında

- 5.000 m² x 0,15 m = 750 m³ (15 cm'lik)
- 5.000 m² x 0,10 m = 500 m³ (10 cm'lik)

Toplamda 1.250 m³ gaz beton ihtiyacı bulunmaktadır. Bir palet gaz beton 1,08 m³ olduğuna göre

- 750 m³ / 1,08 m³ = 695 palet 15 cm'lik,
- 500 m³ / 1,08 m³ = 463 palet 10 cm'lik gaz betona ihtiyaç olduğu hesap edilir.



3. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

Verilen projede üzerinden gaz beton duvar metraj hesabı yapmak.

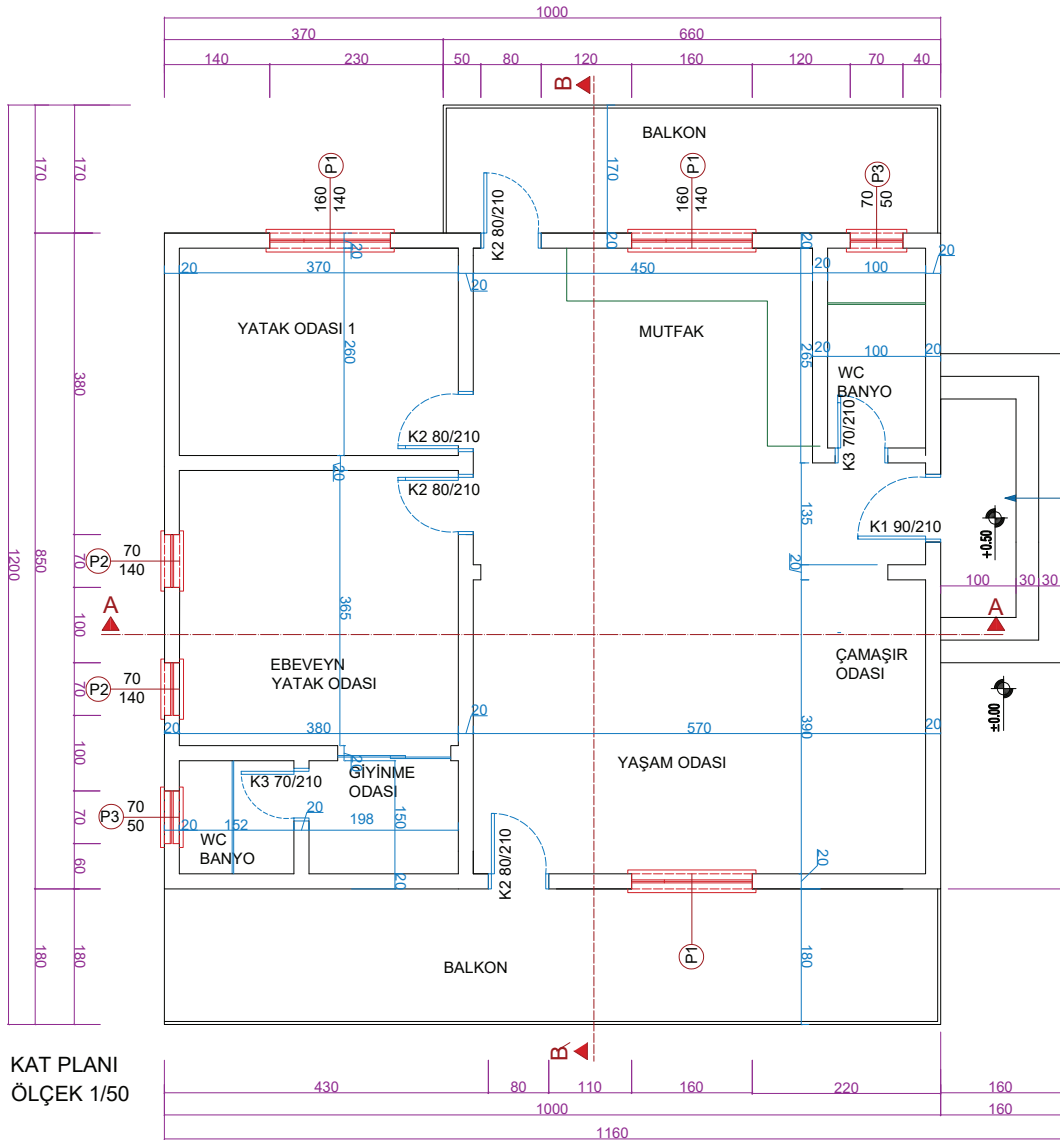
Görev

Uygulama görselinde verilen projelere ve çizimlere göre metraj hesabının tekniğe uygun yapılması. Kat yüksekliğini 2,70 cm alınız.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.

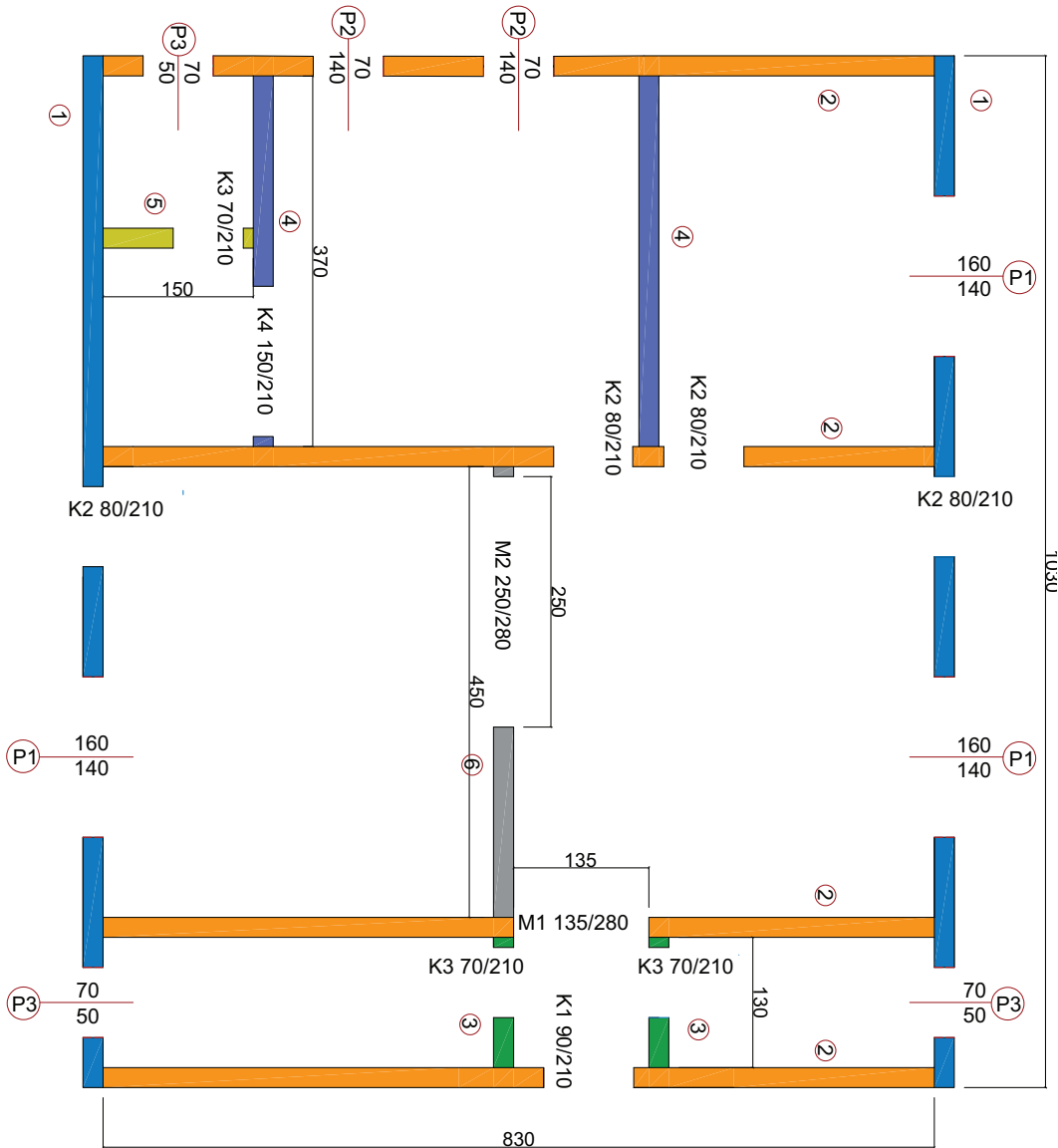
2. Öğrenme Birimi



Görsel 2.7: Uygulama yapılacak kat planı projesi

İşlem Basamakları

1. Projede ihtiyaç duyulmayan layerlar (katmanlar) kapatılır ve metrajı alınacak duvarları netleştirilir.
2. Aynı özelliklerdeki duvarlar renklendirilir.
3. Duvarları tekrar ölçülür.
4. Aynı boyutlarda ve özelliklerdeki duvarlar numaralandırılır (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Duvar metrajında duvar çeşitlerinin ve boyutlarının sınıflandırılması

8. **Benzer, Yükseklik ve Boy** çarpım formülü ile her bir kalemin hesaplaması yapılır. Ara toplamlar toplanarak toplam sonuç elde edilir (Görsel 2.10).

Duvar Metraj Tablosu							
Tanımı: Zemin Kat 20 cm'lik Gaz Beton							
Çizim No:							
No:	Proje Yeri Tanımlama	Benzer	ÖLÇÜLER		Eksi	Artı	Ara Toplam
			Yükseklik	Boy			
1	20 cm'lik gazbeton 1 numaralı duvar	2	2,80	10,30		57,68	57,68
2	20 cm'lik gazbeton 2 numaralı duvar	4	2,80	8,30		92,96	92,96
3	20 cm'lik gazbeton 3 numaralı duvar	2	2,80	1,30		7,28	7,28
4	20 cm'lik gazbeton 4 numaralı duvar	2	2,80	3,80		21,28	21,28
5	20 cm'lik gazbeton 5 numaralı duvar	1	2,80	1,50		4,20	4,20
6	20 cm'lik gazbeton 6 numaralı duvar	1	2,80	4,50		12,60	12,60
7	MİNHA (P1 PERCERE)	-3	1,40	1,60	-6,72		-6,72
8	MİNHA (P2 PERCERE)	-2	1,40	0,70	-1,96		-1,96
9	MİNHA (P3 PERCERE)	-3	0,70	0,50	-1,05		-1,05
10	MİNHA (K1 KAPI)	-1	2,10	0,90	-1,89		-1,89
11	MİNHA (K2 KAPI)	-2	2,10	0,80	-3,36		-3,36
12	MİNHA (K3 KAPI)	-3	2,10	0,70	-4,41		-4,41
13	MİNHA (K4 KAPI)	-1	2,10	1,50	-3,15		-3,15
14	MİNHA(M1)	-1	2,80	1,35	-3,78		-3,78
15	MİNHA(M2)	-1	2,80	2,50	-7,00		-7,00
TOPLAM (m ²)					162,68		
KONTROL							

Görsel 2.10: Uygulama projesi 20 cm'lik gaz beton metraj

Uygulama projesine göre toplam 162,68 m² duvar metraji hesaplanmıştır. Buna göre

$$162,68 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} = 32,536 \text{ m}^3 \text{ (20 cm'lik)}$$

32,536 metreküp gaz beton ihtiyacı bulunmaktadır. Bir palet gaz beton 1,08 m³ olduğuna göre;

$$32,536 \text{ m}^3 / 1,08 \text{ m}^3 = 30,125 \text{ palet 20 cm'lik, gaz betona ihtiyaç olduğu hesaplanır.}$$

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Verilen projede gereksiz layerleri kapattınız mı?					
2	Tüm duvarları yeniden ölçülendirdiniz mi?					
3	Duvarları türlerine göre renklendirdiniz mi?					
4	Duvarları türü ve ölçülerine göre sınıflandırdınız mı?					
5	Metraj cetvelini excel tablosunda hazırladınız mı?					
6	Excel tablosunda ilgili formül ayarlarını yaptınız mı?					
7	Duvar çeşidine göre excel tablosunu oluşturduunuz mu?					
8	Metraj cetveli künyelerini yazdınız mı?					
9	Metraj cetveline her bir duvar ölçütlerini doğru yazdınız mı?					
10	Metraji çıkarılacak duvarların ilgili formüllerini kullanarak artı kısmına yazdırdınız mı?					
11	Projedeki boşlukları negatif olarak değerlendirdi ve eksi kısmına yazdınız mı?					
12	Metraj cetvelinde genel toplamları yaptı ve minhaları (boşlukları) toplamdan çıkardınız mı?					
13	Metraj türüne göre birimini belirlediniz mi?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 13 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $13 \times 5 = 65$ 'tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 65]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

2.2. BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZ BETON DUVAR ÖRME VE KÖŞE BİRLEŞİMLERİ

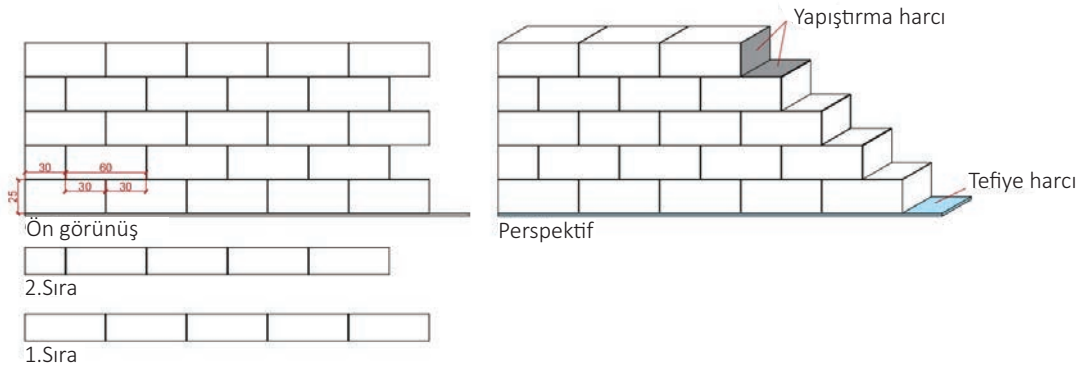
Tuğla duvar örgülerinde olduğu gibi gaz beton veya bims gibi diğer duvar örgü malzemelerinde de köşe birleşimleri önemlidir.

2.2.1. Gaz Beton Duvar Köşe Birleşimleri

Diğer duvar örgülerinde olduğu gibi gaz beton duvar örgülerinde de aynı kurallar geçerlidir.

Gaz Beton İle Düz Duvar Örme

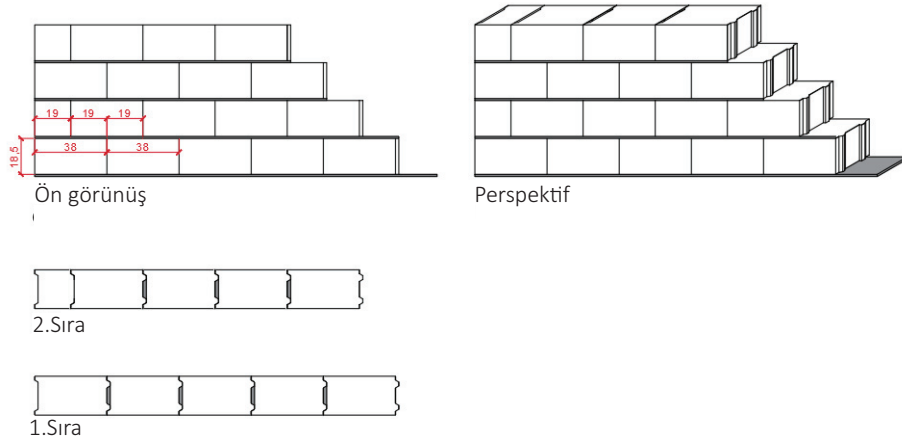
Gaz beton ile duvar 54. sayfadaki kurallara uyararak örme işlemi gerçekleştirilir. Gaz beton duvar örgülerinde, duvar kalınlığına göre gaz beton seçimi yapılır. Genel duvar örgü kurallarında olduğu gibi bunda da dikey derzler şaşırmalı olmalıdır (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Gaz beton düz duvar örgü

Briket, Bims Blok, Hazır Blok İle Düz Duvar Örme

Briket, bims blok ile duvar örmede 8. Sayfada belirtilen kurallara uyararak örme işlemi gerçekleştirilir. Briket ve bims blok ile duvar örmelerde normal duvarcı harcı kullanılarak bloklar birbirine bağlanır. Birbirine geçmeli bims bloklarda, düşey derzler arasına harç konmaz (Görsel 2.12).



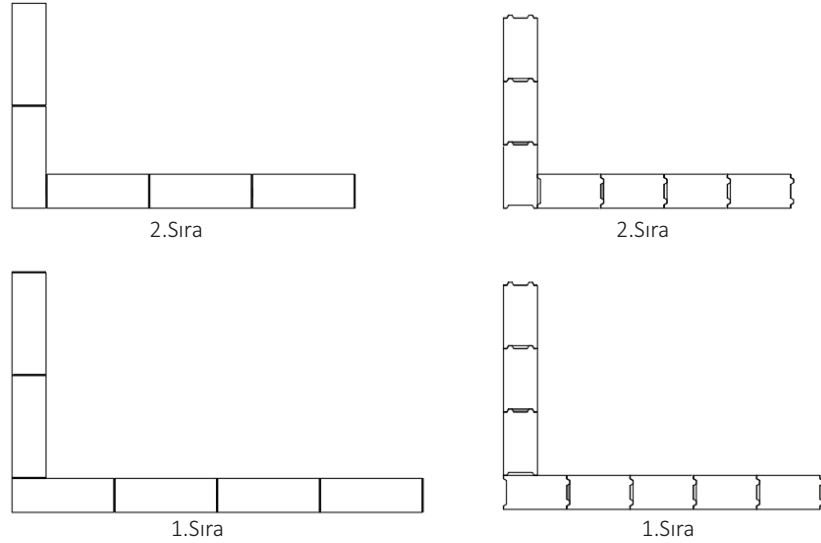
Görsel 2.12: Bims blok duvar örgü

2.2.2 Briket, Bims Blok, Hazır Blok ve Gaz Beton Duvar Köşe Birleşimleri

Gaz beton, briket, bims blok ve hazır blokların köşe birleşim örgüleri 1.öğrenme birimindeki tuğla duvarlarda olduğu gibi uygulanır.

Gaz Beton, Briket, Bims Blok ve Hazır Blokların Dik Köşe Birleşimleri

Gaz beton, bim ve briket köşe birleşimlerinde tuğla duvar örgü teknikleri geçerlidir.



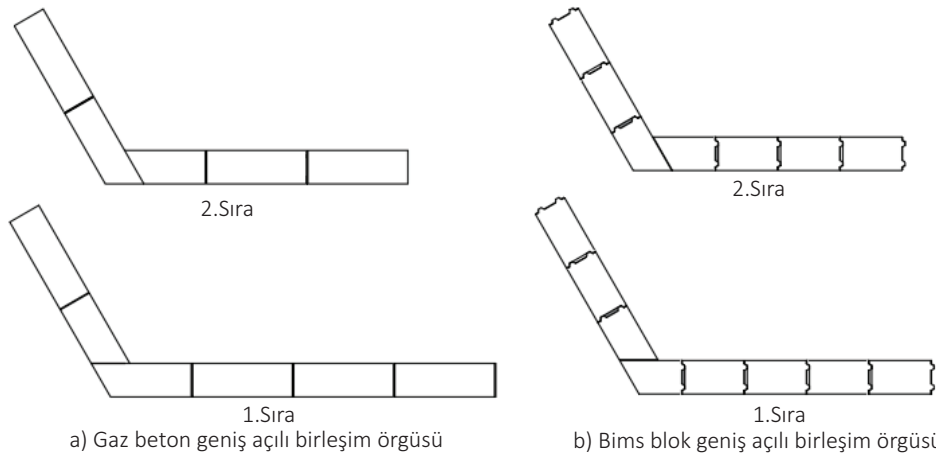
a) Gaz beton dik köşe birleşim örgüsü

b) Bims blok dik köşe birleşim örgüsü

Görsel 2.13: Gaz beton ve bims blok dik köşe birleşimleri

Gaz Beton, Briket, Bims Blok ve Hazır Blokların Geniş Açılı Köşe Birleşimleri

Gaz beton, bim ve briket geniş açılı köşe birleşimlerinde tuğla duvar örgü teknikleri geçerlidir.

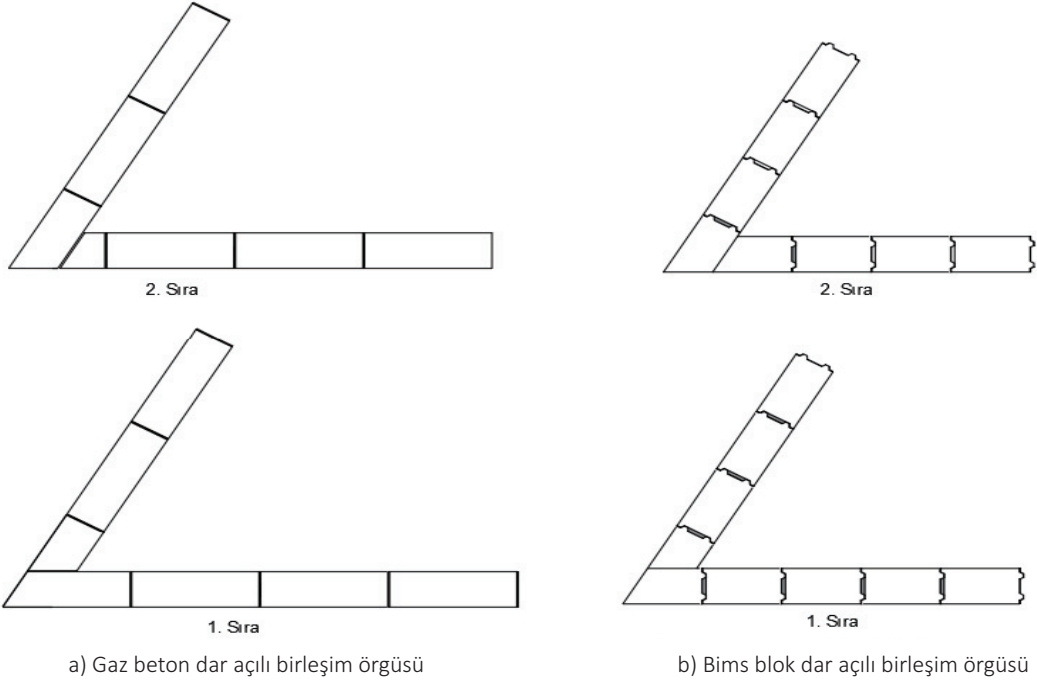


a) Gaz beton geniş açılı birleşim örgüsü

b) Bims blok geniş açılı birleşim örgüsü

Görsel 2.14: Gaz beton ve bims blok geniş açılı köşe birleşimleri

Gaz Beton, Briket, Bims Blok ve Hazır Blokların Dar Açılı Köşe Birleşimleri



Görsel 2.15: Gaz beton ve bims blok dar açılı köşe birleşimleri

2.3. BİLGİSAYARLA BRİKET, BİMS BLOK, HAZIR BLOK VE GAZ BETON DUVAR KÖŞE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

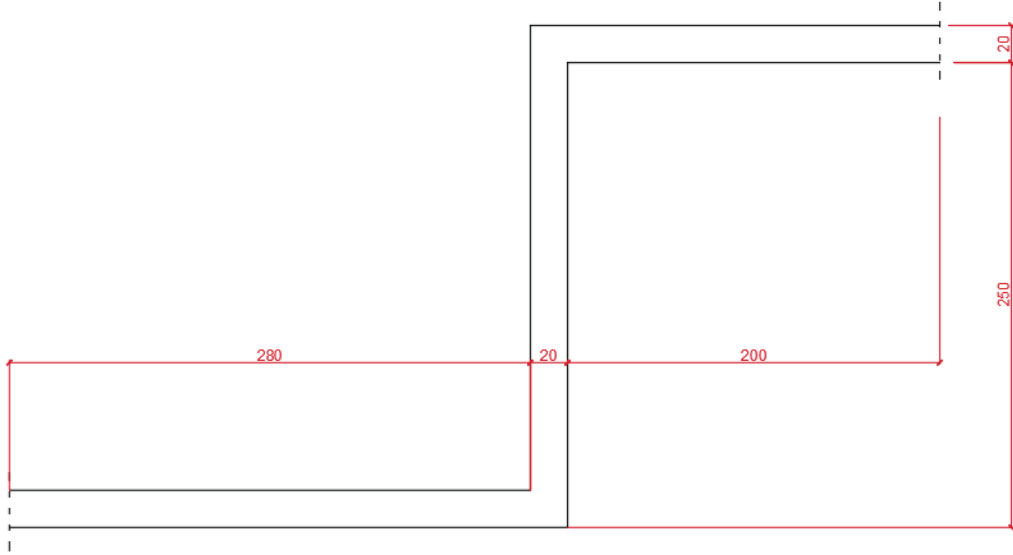
Gaz beton veya bims blok duvarlarda düz örgü ve köşe birleştirme işlemine başlamadan önce ne yapılacağı, ne kadar gaz beton veya bims blok kullanılacağı bilinmelidir. Daha önceden hazırlanmış projeler üzerinden veya işe başlamadan önce yapılacak duvarın çizimleri yapılmalıdır.

Bunun için teknik çizim kurallarına uygun çizim yapmalı ve ölçek kurallarına uyulmalıdır.

- Çizimi yapılacak duvarın uzunlukları net olarak bilinmelidir.
- Duvar kalınlıklarını birleşen her iki duvarda da bilinmelidir.
- Duvarın yüksekliği bilinmelidir.
- Kullanılacak tuğla türü bilinmelidir.
- Kullanılacak tuğla ebatları bilinmelidir.
- Örülecek duvarın kullanım özellikleri bilinmelidir.

Örnek

Aşağıda ölçüleri verilen (Görsel 2.16) duvar çiziminin 1 ve 2. sıra gaz beton örgülerini ve ön görünüşünü bilgisayarda çiziniz.

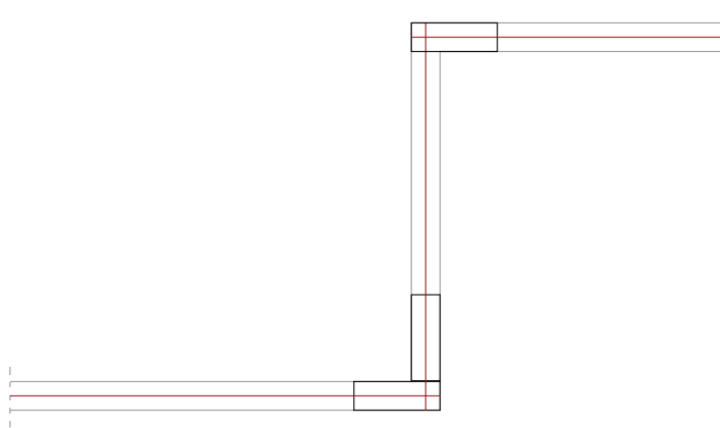


Görsel 2.16: Örnek uygulama duvar

Bilgisayarla Gaz Beton Örgülerinin Çizilmesi

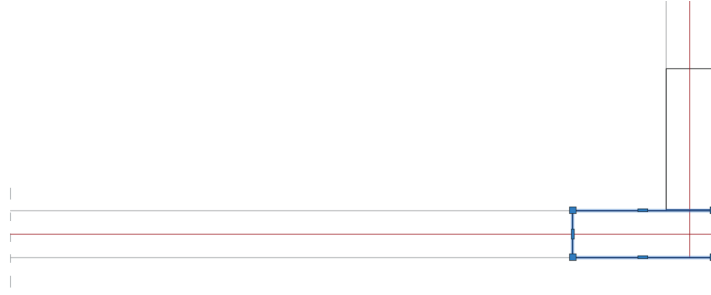
İşlem Basamakları

1. **Line** veya **Polyline** komutu yardımı ile dış duvar çizimi yapılır.
2. Duvarın ilk köşesine gaz beton, **Rectangle** komutu yardımı ile yerleştirilir.
3. Duvarı her iki istikametine, gaz betonların orta çizgilerinden duvar doğrultusunda referans çizgileri, **line** komutu yardımı ile çizilir (Görsel 2.17).



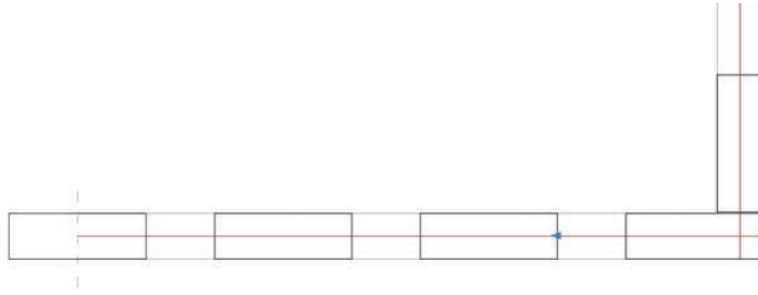
Görsel 2.17: Başlangıç tuğallarının yerleştirilmesi ve duvar eksenleri

4. Duvar boyunca devam edecek olan gaz beton seçilir (Görsel 2.18).



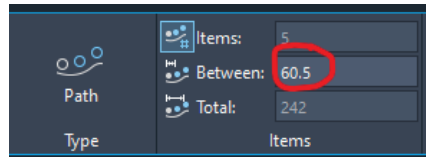
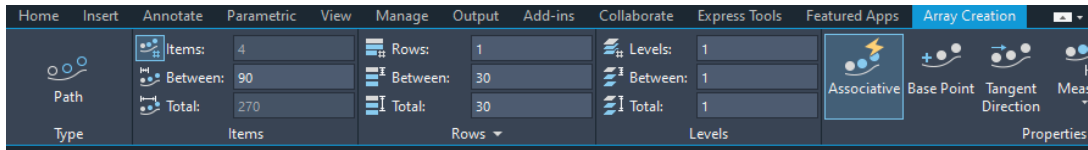
Görsel 2.18: Çoğaltılacak tuğlaların seçimi

5. Duvar boyunca devam edecek olan gaz beton seçilir. Daha sonra **Array (Path Array)** komutu yardımı ile gaz betonlar referans çizgisi boyunca çoğaltılır (Görsel 2.19).

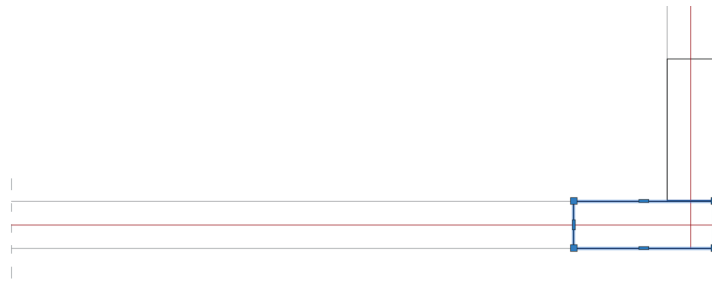


Görsel 2.19: Array komutu yardımı ile çoğaltma

6. **Array (Path Array)** komutu ayarlarından; **item** çoğaltılacak tuğla sayısını, **Between** tuğla aralarındaki mesafeyi (derz aralığı), **Totals** ise çoğaltılacak uzunluğu ifade eder. Örnekte **Between** kısmına 10 birim yazılmalıdır (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: Array komutu ve ayarları



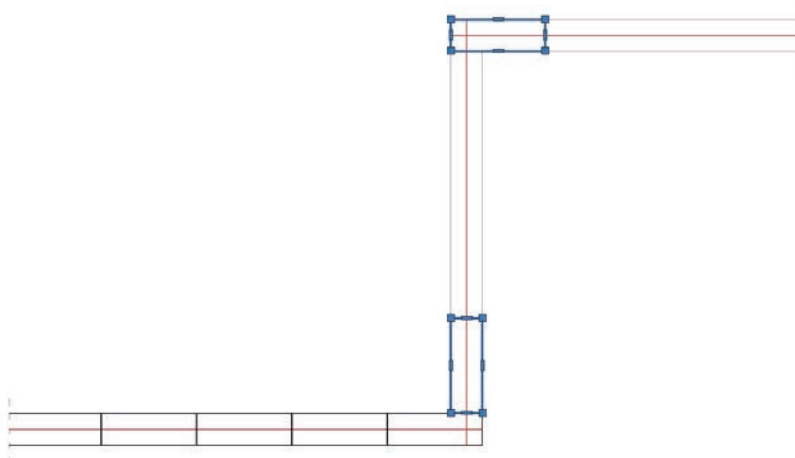
Görsel 2.21: Array komutu yardımı ile gaz beton aralıklarının ve derzlerin ayarlanması

7. Duvar dışına çıkan fazla gaz beton çizimi **Trim** komutu ile temizlenir. Çoğaltılan gaz beton blok şeklinde olduğu için **Trim** komutu çalışmayacaktır. Bunun için önce blok çizimi seçilir ve **Explode** komutu ile blok parçalanır. Parçalama tamamlandıktan sonra **Trim** komutunu ile temizleme işlemi gerçekleştirilir (Görsel 2.22).



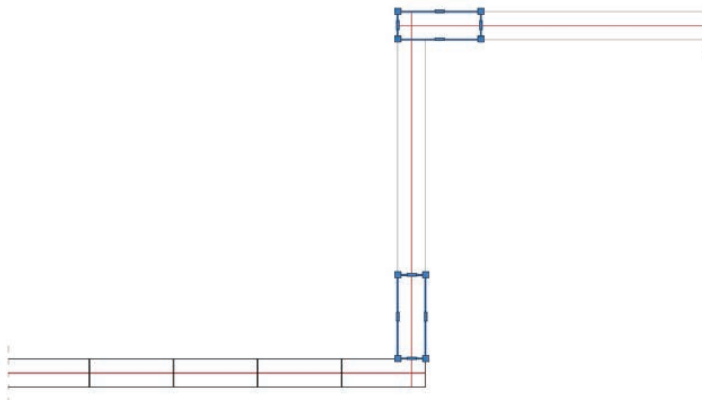
Görsel 2.22: Duvar dışına taşan çizimlerin temizlenmesi

8. İlk düz duvar örgüsünde olduğu gibi diğer devam eden yönlerdeki duvar çizimi için aynı adımlar gerçekleştirilerek tüm duvarın ilk örgüsü tamamlanır (Görsel 2.23).

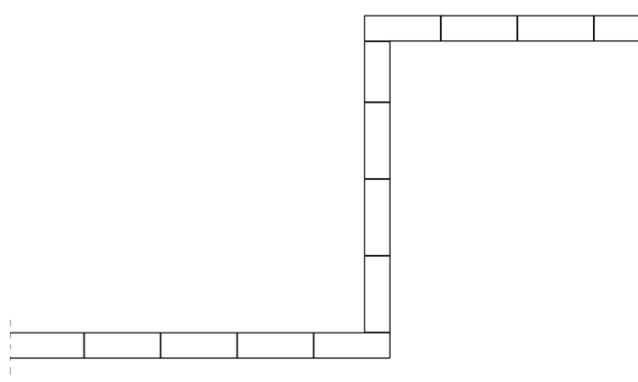


Görsel 2.23: Array komutu farklı yönlerdeki tuğlaların çoğaltılarak çizilmesi

8. İlk düz duvar örgüsünde olduğu gibi diğer devam eden yönlerdeki duvar çizimi için aynı adımlar gerçekleştirilerek tüm duvarın ilk örgüsü tamamlanır (Görsel 2.24).

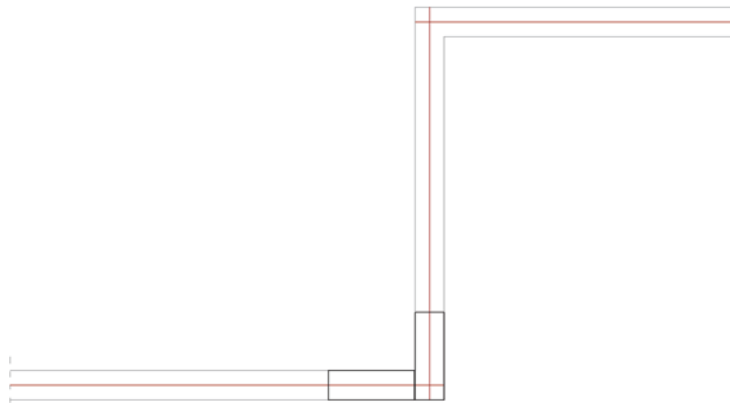


Görsel 2.24: Array komutu farklı yönlerdeki tuğlaların çoğaltılarak çizilmesi



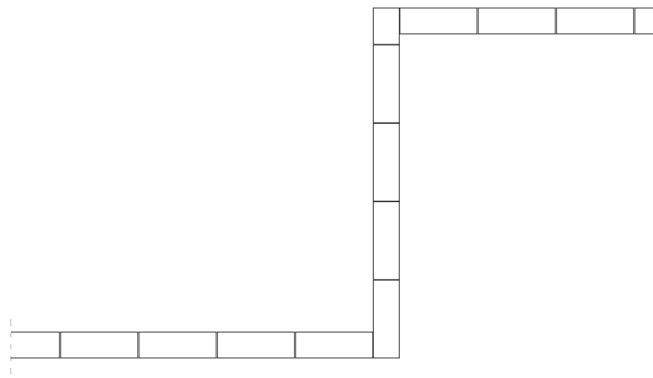
Görsel 2.25: İlk sıra örgünün çizimi

9. Duvarın ikinci sıra örgü başlangıçlarının çizimi yapılır (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: İkinci sıra örgü başlangıç tuğlalarının çizimi

10. İlk sıra örgü çizimindeki işlem basamakları da aynı şekilde gerçekleştirilir (Görsel 2.27).

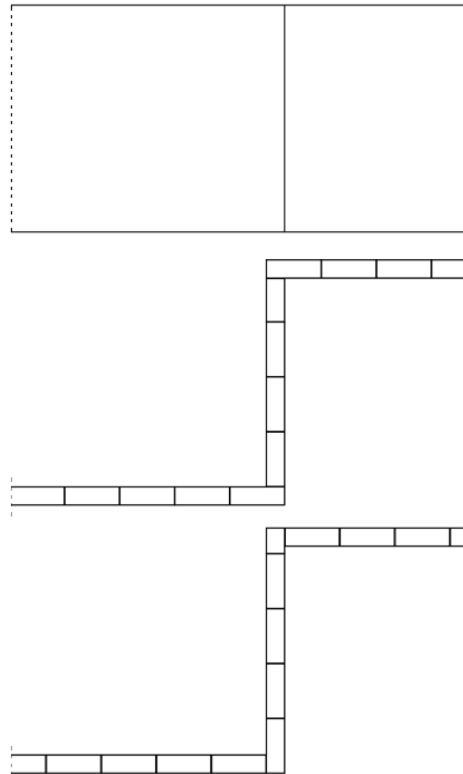


Görsel 2.27: İkinci sıra örgü tuğla örgü çizimi

Bilgisayarla Tuğla Duvar Görünüşünün Çizilmesi

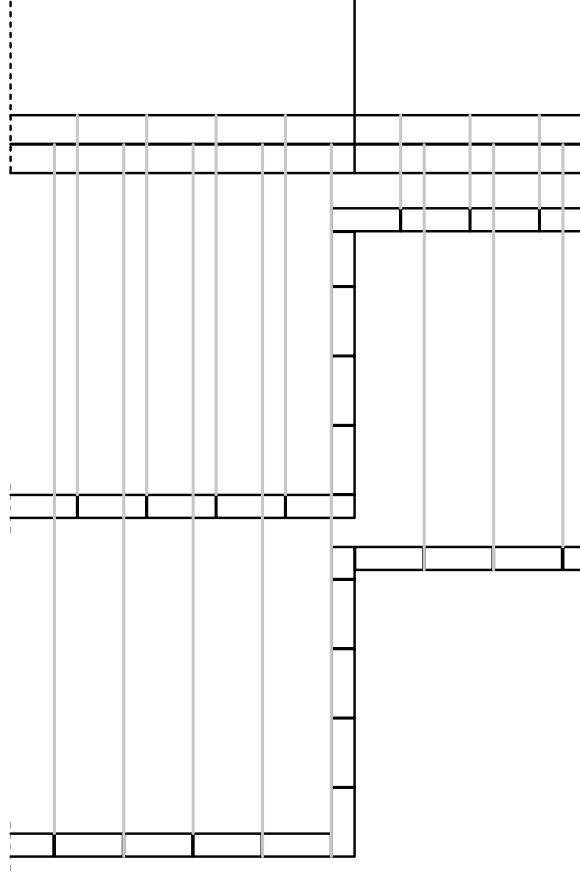
İşlem Basamakları

1. Gaz beton duvar örgülerinin 1 ve 2. sırası alt alta gelecek şekilde yerleştirilir.
2. Duvarın dış hatlarından yukarı doğru duvar hatları, Line komutu ile çizilir (Görsel 2.28).



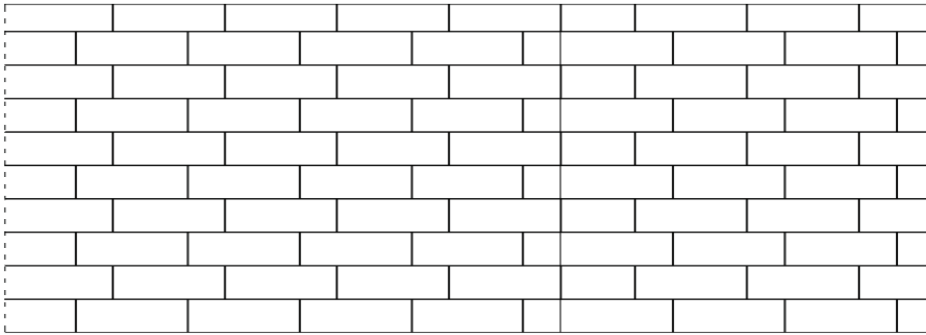
Görsel 2.28: İkinci sıra örgü tuğla örgü çizimi

3. Duvar örgü derz noktalarından görünüş çıkarılacak alana yardımcı çizgiler çizilir.
4. Dikey derz aralıkları, **Trim** komutu ile temizlenir (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Dikey derzlerin yardımcı çizgiler yardımı ile görünüşe taşınması.

5. **Copy** komutu yardımı ile iki örgü çoğaltılır (Görsel 2.30).



Görsel 2.30: Bilgisayarla gaz beton duvar görünüş çizilmesi.



4. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

Verilen çizim üzerinden briket duvar metrajı.

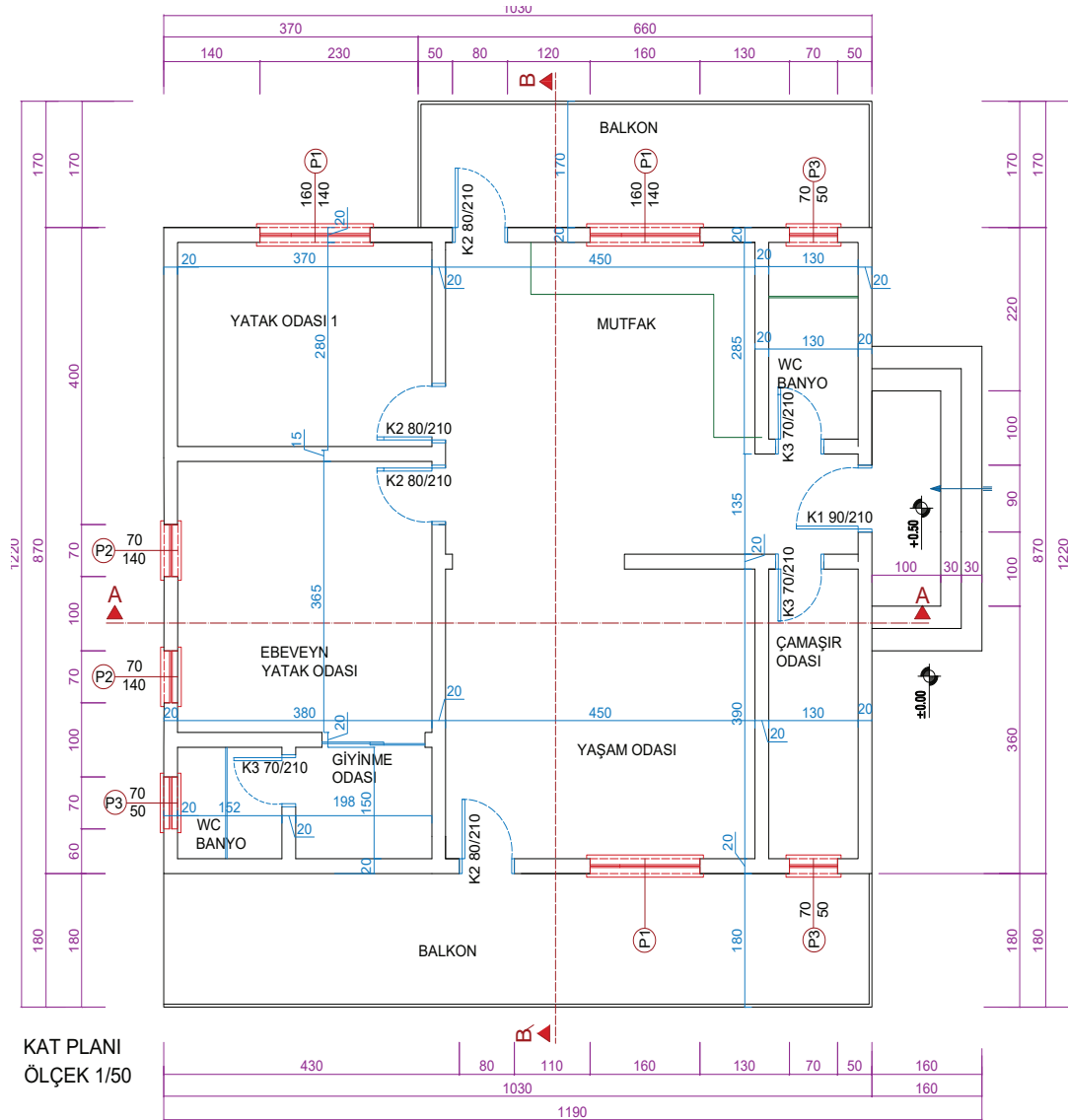
Görev

Uygulama görselinde verilen projelere ve çizimlere göre metraj hesabının tekniğe uygun yapılması. Kat yükseliğini 2,70 cm olarak alınız.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.

2. Öğrenme Birimi



Görsel 2.31: Örnek uygulama duvar

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
Projeyi okuma ve gerekli metraj hazırlıkları						
1	Verilen projede gereksiz layerleri kapattınız mı?					
2	Tüm duvarları yeniden ölçülendirdiniz mi?					
3	Duvarları türlerine göre renklendirdiniz mi?					
4	Duvarları türü ve ölçülerine göre sınıflandırdınız mı?					
Metraj cetvellerinin hazırlanması						
5	Metraj cetvelininin excel tablosunu hazırladınız mı?					
6	Excel tablosunda ilgili formül ayarlarını yaptınız mı?					
7	Duvar çeşidine göre excel tablosunu oluşturduunuz mu?					
8	Metraj cetveli künyelerini yazdınız mı?					
Bims briket duvar metrajının yapılması						
9	Metraj cetveline herbir duvarın ölçülerini doğru yazdınız mı?					
10	Metraji çıkarılacak duvarların, ilgili formülleri kullanarak artı kısmına yazdınız mı?					
11	Projedeki boşlukları negatif olarak değerlendirdi ve eksi kısmına yazdınız mı?					
12	Metraj cetvelinde genel toplamları yaptı ve minhaları (boşlukları) toplamdan çıkardınız mı?					
13	Metraj türüne göre birimini belirlediniz mi?					
		SÜTUN TOPLAMLARI				
		ÖLÇEK PUAN				
		100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN				

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 13 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $13 \times 5=65'$ tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan } = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 65]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



5. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

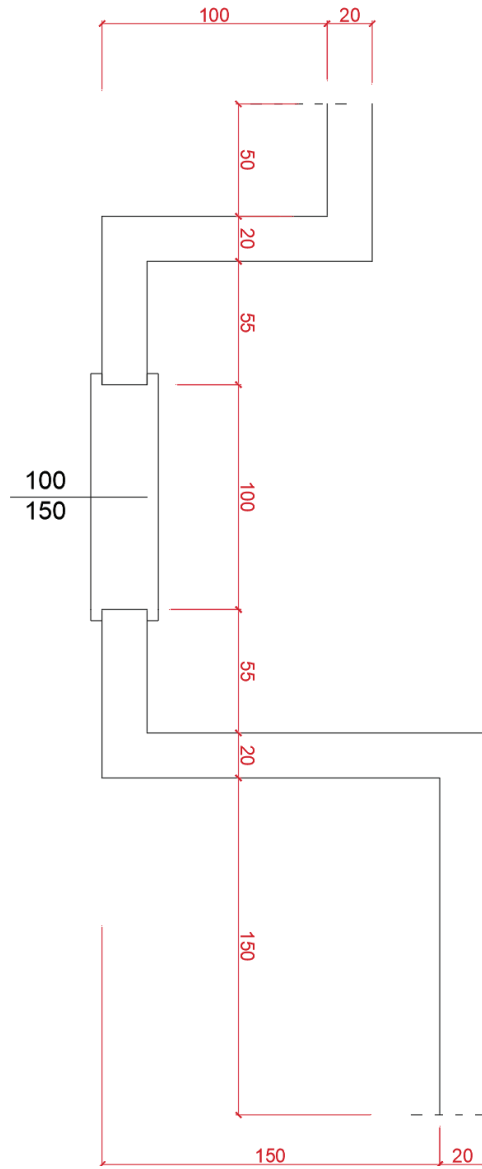
Verilen çizim üzerinden blok duvar metraji.

Görev

Uygulama görselinde verilen projelere ve çizimlere göre metraj hesabının tekniğe uygun yapılması. Duvar yüksekliğini 2,50 cm olarak alınız.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.



Görsel 2.32: Örnek uygulama duvar

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1.Sıra duvar çiziminin bilgisayarda çizimi						
1	Verilen ölçülere göre duvarı çizim programında çizdiniz mi?					
2	Duvar ölçüsüne göre ilk bims briket çizimlerini yaptınız mı?					
3	Array komutu yardımı ile tuğlaları duvar eksenine boyutunda çoğalttınız mı?					
4	Duvar dışına taşan çizimleri temizlediniz mi?					
5	Gerekli yazılarını yazdınız mı?					
2.Sıra duvar çiziminin bilgisayarda çizimi						
6	İlk sıraya göre dikey derzler üst üste gelmeyecek şekilde ilk tuğla çizimlerini yaptınız mı?					
7	Array komutu yardımı ile tuğlaları duvar eksenine boyutunda çoğalttınız mı?					
8	Duvar dışına taşan çizimleri temizlediniz mi?					
9	Gerekli yazılarını yazdınız mı?					
Tuğla duvar görünüşünün çizimi						
10	Duvar örgülerini alt alta hizaladınız mı?					
11	Duvar görünüşü için duvar örgü sınırlarını görünüş çıkaracağı üst tarafına çizdiniz mi?					
12	1 ve 2.sıra bims briket duvar örgülerinden dikey derzleri, yardımcı çizgiler vasıtasıyla görünüş çizilecek alana taşıdınız mı?					
13	Yardımcı çizgiler ile belirlenen bims briket görünüşleri için fazlalıkları, Trim komutu ile temizlediniz mi?					
14	Görünüşteki ilk iki sırayı Copy komutu yardımı ile duvar üst çizgisine kadar çoğalttınız mı?					
15	Görünüşte duvar yüzeyine gelen pencere boşluğunu çizerek, pencere boşluğunu temizlediniz mi?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 15 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $15 \times 5 = 75$ ' tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 75]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA BACA HESAP VE DETAYLARI



Konular



3.1. BACADA KULLANILACAK BACA TUĞLASI MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA



3.2. TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME ŞEKİLLERİ



3.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

Neler Öğreneceksiniz?



Bacada kullanılacak baca tuğlası miktarını (adet) yapı metraj çıkarma kurallarına uygun hesapları.



Tuğla, baca tuğlası ve hazır blok ile baca örme şekilleri.



CAD programında tuğla, baca tuğlası ve hazır blok ile baca örme ve birleşim detay çizim.

Temel Kavramlar

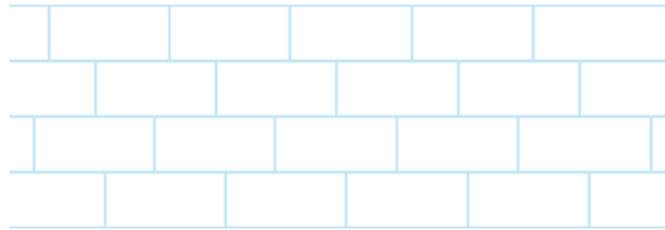


Baca, duvar, örgü, metraj, harç, birleşim, kenet, detay

Hazırlık Çalışmaları



Bina içi duman ve hava tahliyeleri için ne gibi projelendirmeler yapılır? Yapılan bu tahliye birimleri hangi malzemelerden yapılır? Araştırınız ve sonuçlarını arkadaşlarınızla paylaşınız.



3.1. BACADA KULLANILACAK BACA TUĞLASI MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA

Yapılarda çeşitli hizmetleri (kirli havayı dışarı atmak, binaya temiz hava temin etmek, çöplerin atılması veya su, ısı ve enerji hatlarının döşenmesi) karşılamak amacıyla inşa edilen dik, yatay ve eğik kanallara **baca** adı verilir.

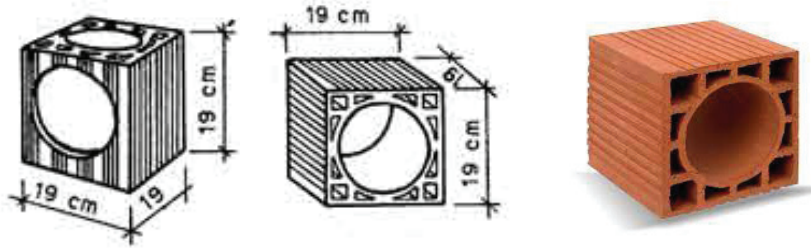
Baca çeşitleri aşağıdaki gibidir.

- Duman (ateş) bacaları
- Havalandırma bacaları ve ışıklıklar
- Çöp bacaları
- Tesisat bacaları

3.1.1. Baca Tuğlası

Baca tuğlaları farklı boyutlarda ve biçimlerde imal edilmektedir. İmalat tekniği, diğer blok tuğlalarda olduğu gibidir.

Yuvarlak delikli baca tuğlası, 19x19x19 cm boyutlarında üretilir (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Yuvarlak delikli baca tuğlası

Kare delikli baca tuğlası, 19x19x19 cm ve 25x25x25 cm boyutlarında üretilir (Görsel 3.2).



Görsel 3.2: Kare delikli baca tuğlası

Dikdörtgen delikli baca tuğlası, 19x24x19 cm ve 20x25x20 cm boyutlarında üretilir (Görsel 3.3).



Görsel 3.3: Dikdörtgen delikli baca tuğlası

Şönt baca tuğlası, 19x39x19 cm ve 20x40x20 cm boyutlarında üretilir (Görsel 3.4).



Görsel 3.4: Şönt baca tuğlası

3.1.2. Baca Örme Kuralları

Yapılarda ateş kaynaklarından çıkan gazların çatı üstünden havaya atılması için bina içinde veya binaya bitişik olarak düzenlenen kanallara **baca** denir. Kare, silindir veya dikdörtgen prizması şeklinde olabilir.

Ateş bacalarının yapımında TS 11386'nın kurallarına uyulmalıdır.

- Baca tuğlası, mevcut kanallar üzerine çıkıntı oluşturmayacak şekilde yerleştirilir.
- Çeşitli boyutlardaki baca blokları çimento harcıyla üst üste konularak örülür.
- Bacanın, duvara bitişik olarak ve gönyesinde örülmesine dikkat edilmelidir.
- Başlangıç noktasından temizleme deliğine (70 cm) kadar blok tuğla ile örülmelidir. 20 cm baca temizleme yeri yapılmalı, üzeri baca tuğlası ile devam etmelidir.
- Ateş kaynağının giriş noktası, döşemenin 20-30 cm altında olmalı, kirişlerle çakışmamalıdır.
- Derzleri muntazam dolmalıdır.
- Örülmeye başlanan mevcut baca deliği hiçbir engele takılmadan çatı üstüne kadar çıkmalıdır.
- Her katta eklenecek baca kanalı, projeye uygun biçimde ve diğer baca kanalına bitişik olarak devam etmelidir.
- Çok katlı binalarda baca adedi çok fazla oluyorsa "şönt baca sistemi" yapılması daha uygundur.

- Baca tuğlasıyla örülen bacalar duvara bitişik yapılmalıdır. Aynı kattaki bitişik mahallerin baca kanalları, ayrı ayrı düzenlenir ve kötü bir görüntü oluşturmaması için tek bir duvara yanaştırılarak bitişik örülür.
- Baca tuğlaları ile baca örmek için planda belirlenmiş yerlerde baca tuğlalarını üst üste dik bir şekilde harçlı olarak öreriz. Duvar örme kuralları baca örgüsü için de geçerlidir. Tek fark baca örgüsünde derzlerin üst üste gelmesidir. Bu şekilde baca kanalı düz bir şekilde devam eder.
- Çevresindeki engellerden etkilenmemesi için bacaların, çatının en tepe noktasından itibaren yüksekliği en az 50- 80 cm olmalıdır.

3.1.3. Projeye Göre Baca Tuğlası Metraj Hesabı

Baca tuğlası metraj hesabında projedeki kat yüksekliği, kat sayısı, kattaki baca grubu sayısı, her gruptaki baca deliği sayısı ve çatının en tepe noktasının yüksekliğinin bilinmesi gerekmektedir. Çok katlı binalarda genellikle şönt baca tuğlası tercih edilir.

Örnek

2 katlı bir projenin aşağıda verilen bilgiler doğrultusunda baca tuğlası miktarını hesaplayınız.

Kat yüksekliği	: 2,80 metre	2 grup baca deliği sayısı	: 2 (şönt baca tuğlası)
Kat sayısı	: 2	Çatı yüksekliği	: 1,50 metre
1 grup baca deliği sayısı	: 1		

Çözüm: Toplam baca yüksekliği= (kat yüksekliği x kat sayısı) + çatı yüksekliği +50

$$\text{Toplam baca yüksekliği} = (2,80 \times 2) + 1,50 + 50 = 8,10 \text{ metre}$$

Grup baca tuğla sayısı = toplam baca yüksekliği / kullanılacak baca tuğlası yüksekliği

1 grup baca tuğla sayısı= $8,10 / 0,19 = 42,63=43$ adet yuvarlak delikli baca tuğlası gerekmektedir. Her katta bir adet temizleme deliği gerektiğinden, 43 tanesinin 2 tanesi delikli baca tuğlası olması gerekir.

2 grup baca tuğlasında iki delik olduğundan, iki farklı baca tuğlası düşünülebilir. Bir tanesi bitişik örülecek iki adet yuvarlak delikli baca tuğlası veya imalatında iki delikli olan şönt baca tuğlası kullanılabilir. Hesabımızda şönt baca tuğlası kullanılacağı belirtilmiştir.

2 grup baca tuğlası= $8,10/0,20= 40,5 = 41$ adet şönt baca tuğlasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç uygulama sorusunda verilen verilere göre; 43 adet yuvarlak delikli baca tuğlası (iki tanesi çift delikli), 41 adet şönt baca tuğlasına ihtiyaç duyulmaktadır.

3.2. TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME ŞEKİLLERİ

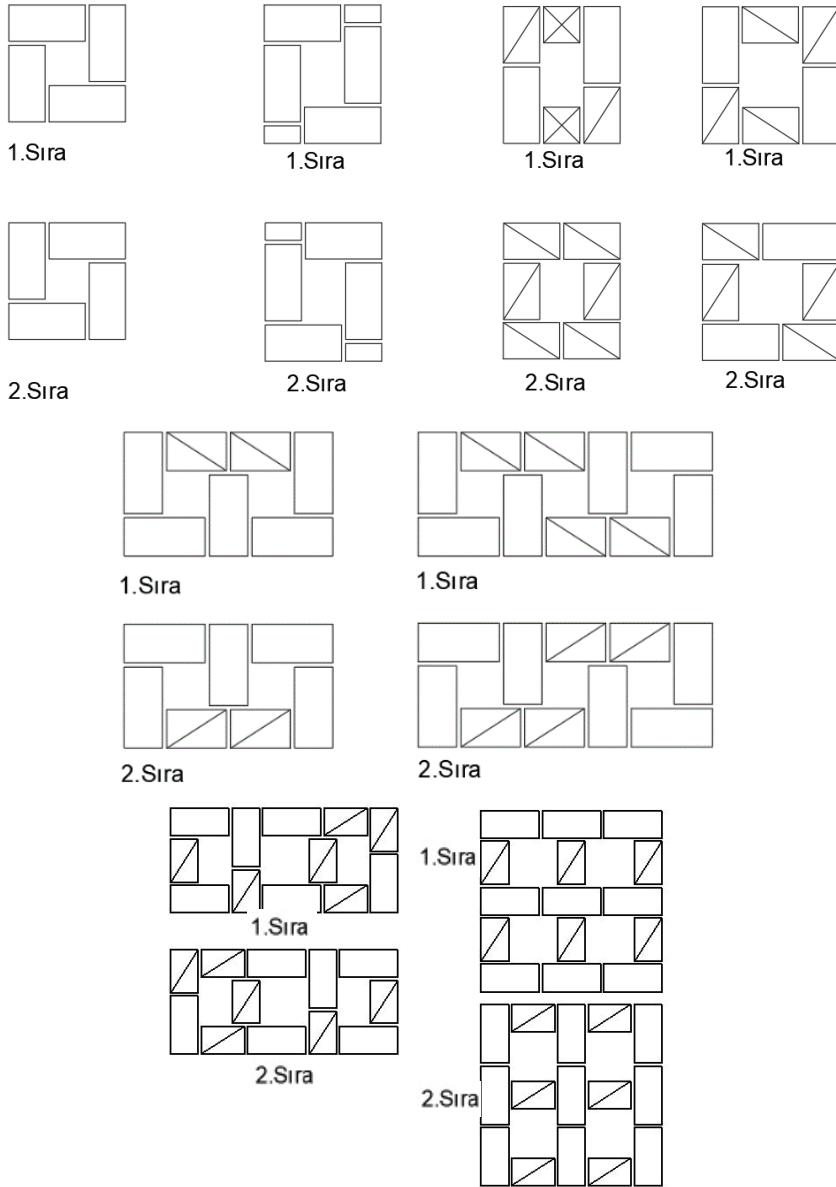
Baca örgüleri yapılırken tuğlaları duvar örgülerinde olduğu gibi birbirlerine kenetlenmesi ve derzlerinin üst üste gelmemesi gerekmektedir.

3.2.1. Tuğla İle Baca Örme Şekilleri

Tuğla ile baca örme işleminde de tuğla duvar örgü kuralları geçerlidir.

3.2.1.1. Tekil Baca Örgüsü

Tekil olarak örülen baca örgüsüne birinci ve ikinci sıralarının dizilimini gösteren çizimler (Görsel 3.5) aşağıda verilmiştir:

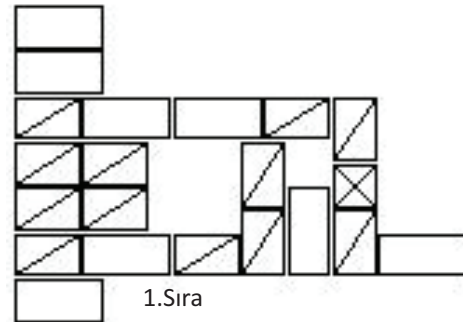
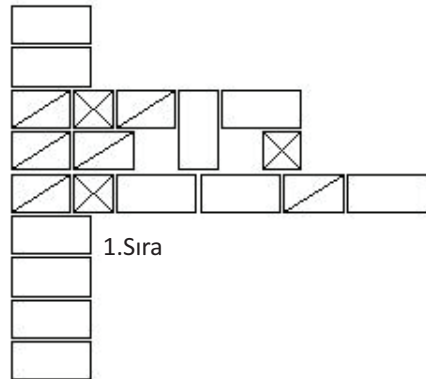
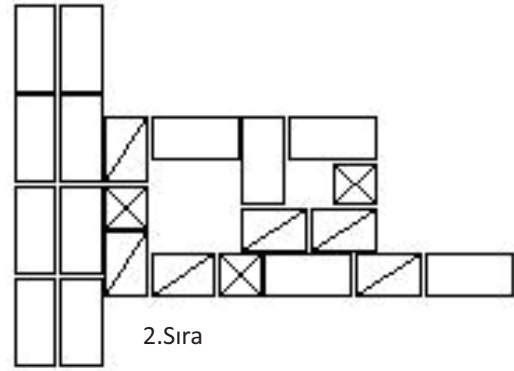
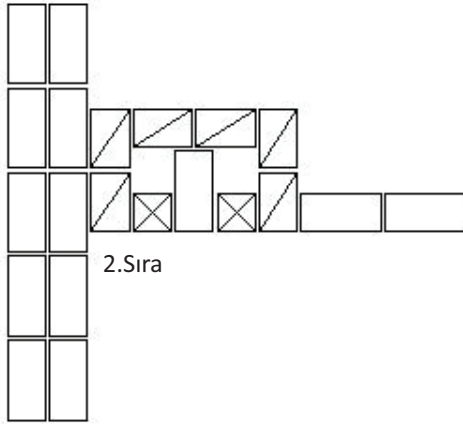
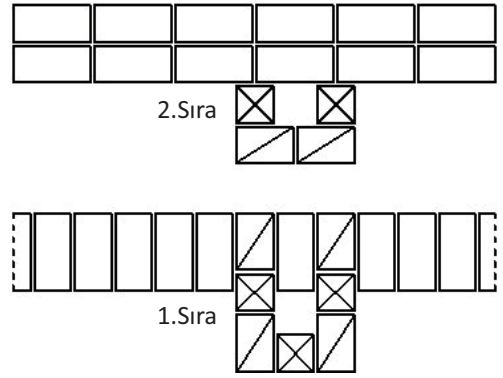
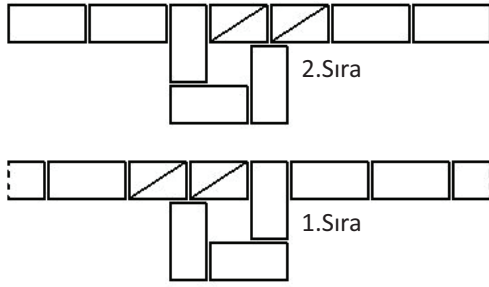


Görsel 3.5: Tekil baca örgüsüne örnekler

3.2.1.2. Duvarlarla Beraber Örülen Bacalar

Duvarla beraber örülen baca örgüsüne, birinci ve ikinci sıralarının dizilimini gösteren çizimler (Görsel 3.6) aşağıda verilmiştir.

3. Öğrenme Birimi

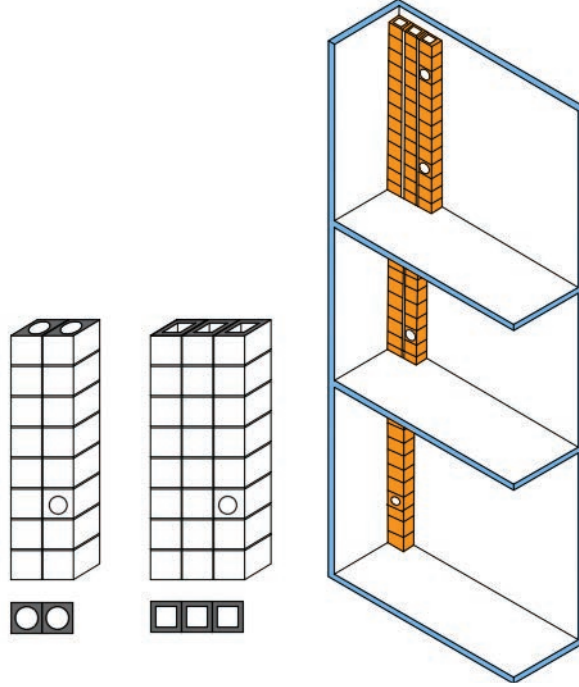


Görsel 3.6: Duvarla birlikte örülen baca örgüsüne örnekler

3.2.2. Baca Tuğlaları İle Baca Örülmesi

Baca tuğlasıyla örülen bacalar, duvara bitişik yapılmalıdır. Baca tuğlaları ile baca örmek için planda belirlenmiş yerlerde baca tuğlaları üst üste dik bir şekilde harçlı olarak örülür.

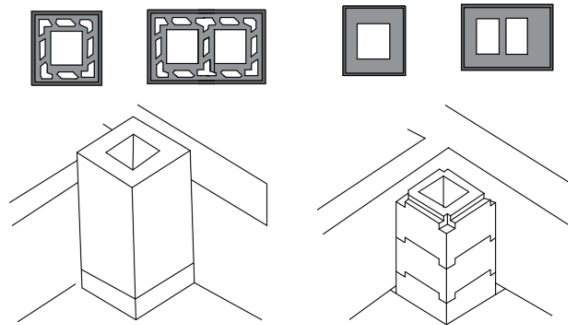
Baca tuğlaları ile baca örmek için planda belirlenmiş yerlerde baca tuğlalarını üst üste dik bir şekilde harçlı olarak örülür. Duvar örme kuralları baca örgüsü için de geçerlidir. Tek fark, baca örgüsünde derzlerin üst üste gelmesidir. Bu şekilde baca kanalı düz bir şekilde devam eder (Görsel 3.7).



Görsel 3.7: Duvarla bitişik bağımsız örülen baca örgüsü uygulamasına ait örnekler

3.2.3. Hazır Bloklar İle Baca Örülmesi

Hazır bloklarla baca örme işlemi, baca tuğlalarıyla ve baca örme işlem basamaklarıyla aynıdır (Görsel 3.8).



Görsel 3.8: Hazır bloklarla baca örülmesi

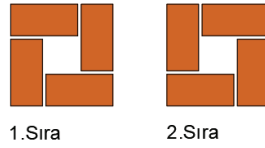
3.3. BİLGİSAYARLA TUĞLA, BACA TUĞLASI VE HAZIR BLOK İLE BACA ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

3.3.1. Bilgisayarla Tuğla Baca Örme ve Birleşim Detay Çizimi

Öncelikle örülecek baca deliği boyutu ve delik sayısının bilinmesi gerekmektedir. Bunun yanında bacanın duvar ile birlikte mi yoksa duvar örgüsü tamamlandıktan sonra duvara bitişik olarak mı örüleceğinin bilinmesi gerekir. Uygulama örneğinde bilgisayar ortamında yarım tuğla kare boşluklu yarım baca çizimi yapılacaktır.

Örnek

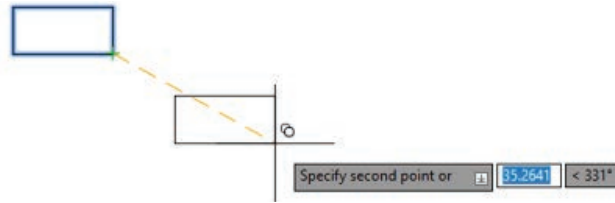
Aşağıda (Görsel 3.9) 1 ve 2. sıra örgüsü verilen bacanın bilgisayar ortamında çizimini yapınız. Örnekte kullanılacak tuğla ölçüsünü 9x19 cm olarak alınız.



Görsel 3.9: Örneğe ait görsel

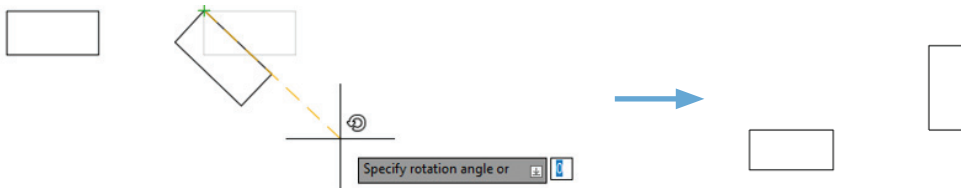
İşlem Basamakları

1. **Rectangle** komutu ile bir tam tuğla çiziniz.
2. **Copy** komutu yardımı ile çizilen tuğla, çizim yapılacak alana çoğaltılarak taşınır (Görsel 3.10).



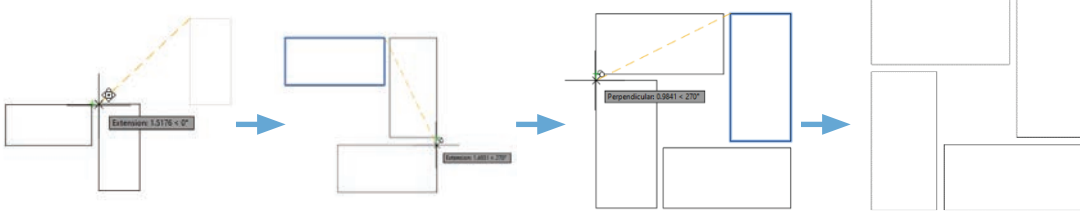
Görsel 3.10: Tuğlanın copy komutu ile çoğaltılması

3. Dikey tuğlayı oluşturmak için **Copy** komutu ile çoğalttıktan sonra, **Rotate** komutu ile 90° döndürme işlemi yapılır (Görsel 3.11).



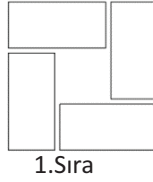
Görsel 3.11: Çoğaltılan çizimin rotate komutu ile döndürülmesi

4. **Move** komutu yardımı ile çoğaltılıp döndürülen tuğla uygun yere taşınır.
5. **Copy** komutu yardımı ile diğer taşıma çoğaltma işlemi gerçekleştirilerek 1.sıra çizimi tamamlanır (Görsel 3.12).



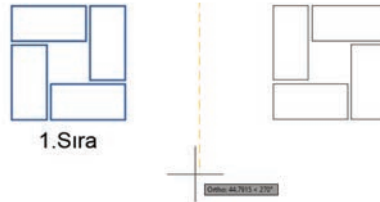
Görsel 3.12: Tuğla çizimlerinin copy komutu yardımı ile 1. sıra çiziminin tamamlanması

6. **Text** komutu ile çizimi yapılan 1. sıra örgünün yazısı yazılır (Görsel 3.13).



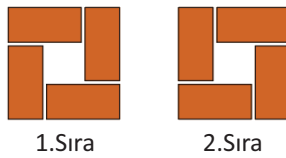
Görsel 3.13: Çizimi tamamlan örgü yazısının yazılması

7. Çizimi yapılan 1. sıra, **Mirror** (aynalama) komutu yardımı ile çoğaltılarak 2. sıra örgü tamamlanır (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: İkinci sıra örgünün mirror komutu ile çoğaltılması

8. İkinci sıra örgüsü tamamlandıktan sonra **Text** komutu yardımı yazısı yazılır.
9. **Hatch** komutu yardımı ile tuğla taramaları yapılır (Görsel 3.15).



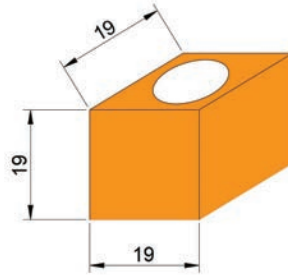
Görsel 3.15: Yarım tuğla delikli tuğla baca örgüsü çizimi

3.3.2. Bilgisayarla Baca Tuğlası İle Baca Örne ve Birleşim Detay Çizimi

Çizim yapmadan önce, öncelikle örülecek baca sayısı ve baca tuğlası türünün (yuvarlak delikli, kare delikli, şönt gibi) bilinmesi gerekmektedir. Uygulama örneğinde yuvarlak delikli baca tuğlası ve üç baca deliği olan bacanın bilgisayar ortamında çizimi yapılacaktır.

Örnek

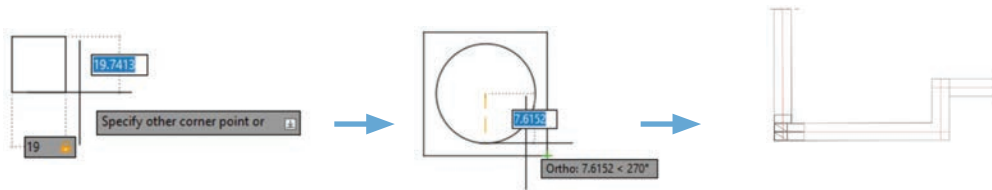
Aşağıda ölçüleri verilen baca tuğlası ile üç delik baca örgüsü kesit ve görünüş çizimlerini CAD programında yapınız. Kat yüksekliğini 2,70 cm olarak alınız.



Görsel 3.16: Örneğe ait görsel

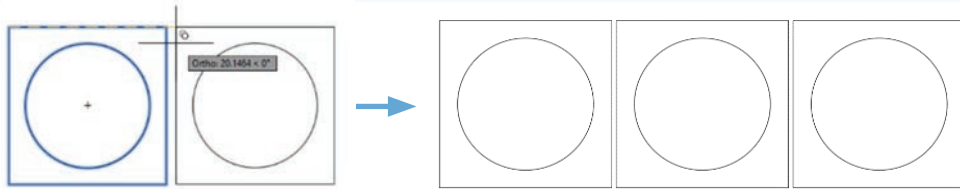
İşlem Basamakları

1. **Rectangle** komutu yardımı ile bir baca tuğlasının dış hatları çizilir (19 x 19 cm).
2. Kare şeklindeki baca tuğlasının merkezine, **Circle** komutu yardımı ile çapı 15 cm olan baca deliği çizilir (Görsel 3.17).



Görsel 3.17: Yuvarlak delikli baca tuğlası çizimi

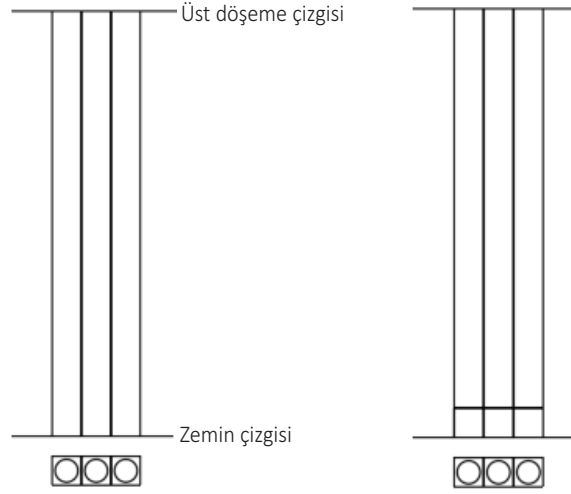
3. **Copy** komutu yardımı ile kaç adet baca deliği bulunmakta ise o kadar baca tuğlası çoğaltılır (Görsel 3.18).



Görsel 3.18: Baca tuğlasının çoğaltılması

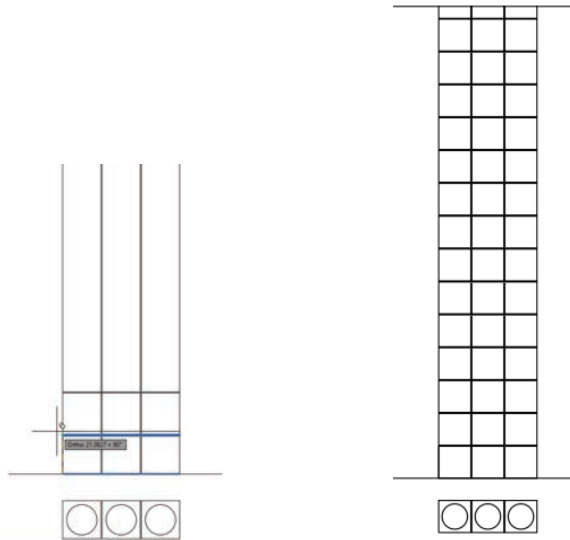
Baca Tuğla Örgü Görünüş Çizimi

4. Çizimi yapılan baca tuğları görünüş çizimi yapılacak olan alana taşınır.
5. **Line** komutu yardımı ile zemin çizgisi çizilir.
6. Görünüş dış hatları **Line** komutu ile; baca tuğlası örgüsünün dış hatlarından başlayarak, zemin çizgisinden üst döşemeye kadar çizilir.
7. Zemin çizgisi, baca tuğlası yüksekliğinde (19 cm) **Offset** komutu yardımı ile çoğaltılır. Daha sonra çoğaltılan çizgi, derz aralığı kadar yine **Offset** komutu ile yukarı yönde çoğaltılır (Görsel 3.19).



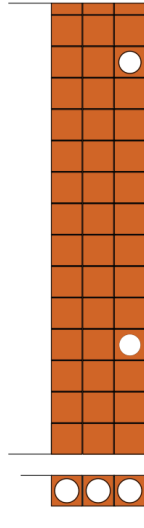
Görsel 3.19: Baca görünüş hatlarının ve tuğla yüksekliğinin belirlenmesi

8. **Copy** komutu yardımı ile baca tuğlaları yukarı doğru çoğaltılır (Görsel 3.20).



Görsel 3.20: Yuvarlak delikli baca tuğlası çizimi

9. **Circle** komutu yardımı ile uygun baca tuğlasında, baca deliği çizilir.
 10. **Hatch** komutu yardımı ile derzlere ve tuğlalara uygun renkte tarama yapılır (Görsel 3.21).



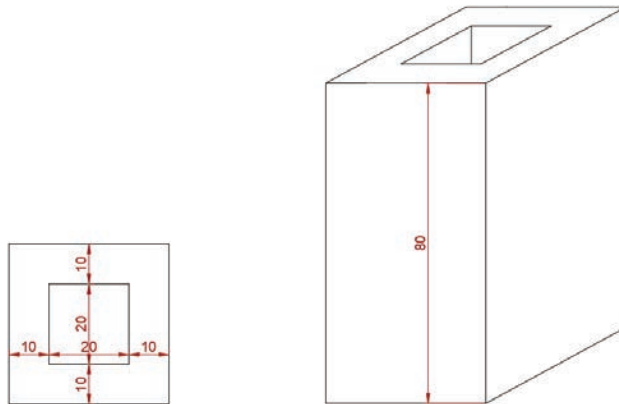
Görsel 3.21: Baca tuğlası ile örülen bacanın görünüş çizimi

3.3.3. Bilgisayarla Hazır Blok İle Baca Örme ve Birleşim Detay Çizimi

Baca yapımı için birden çok hazır blok bulunmaktadır. Bazı havalandırma bacaları bims blok veya gaz beton bloklardan örülmektedir. Ateş ve duman bacaları için ise farklı hazır bloklar bulunmaktadır (Görsel 3.8'e bakınız). Uygulama örneğinde aşağıdaki görselde verilen hazır blok ile baca çizimi yapılacaktır.

Örnek

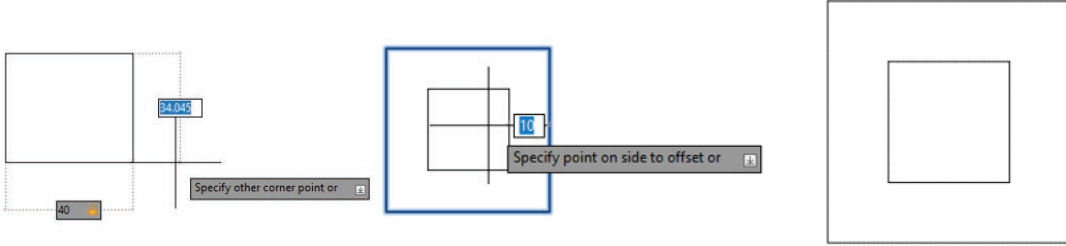
Görsel 3.22'de verilen blok baca çizimini CAD programında yapınız.



Görsel 3.22: Örneğe ait görsel

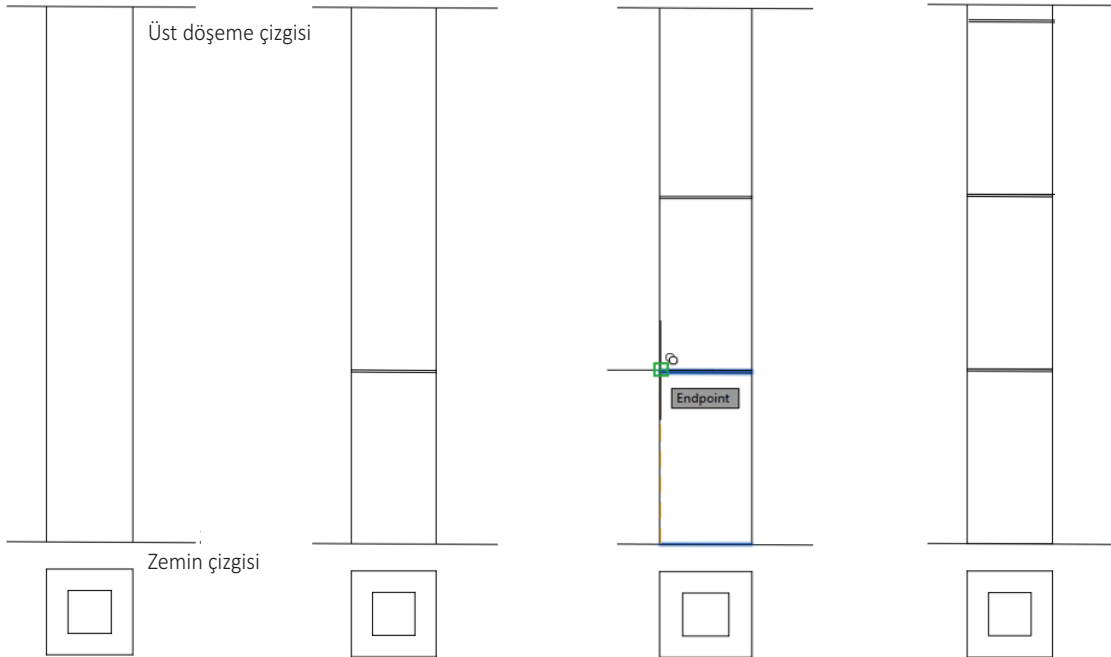
İşlem Basamakları

1. **Rectangle** komutu ile hazır blok dış hatları çizilir (40 cm x 40 cm).
2. **Offset** komutu yardımı ile hazır blok kalınlığı içe doğru (10 cm) çoğaltılır (Görsel 3.23).



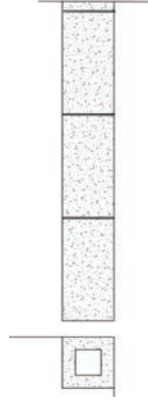
Görsel 3.23: Hazır blok çizimi

3. Çizimi yapılan hazır blok, görünüş çizimi yapılacak olan alana taşınır.
4. **Line** komutu yardımı ile zemin çizgisi çizilir.
5. Görünüş dış hatları **Line** komutu ile; hazır blok örgü dış hatlarından başlayarak, zemin çizgisinden üst dösemeye kadar çizilir.
6. Zemin çizgisi, hazır blok yüksekliğinde (80 cm) **Offset** komutu yardımı ile çoğaltılır. Daha sonra çoğaltılan çizgi, derz aralığı kadar yine **Offset** komutu ile yukarı yönde çoğaltılır.
7. **Copy** komutu yardımı ile baca tuğlaları yukarı doğru çoğaltılır (Görsel 3.24).



Görsel 3.24: Hazır blok görünüş hatlarının ve yüksekliğinin belirlenmesi

8. **Rectangle** komutu yardımı ile uygun baca tuğlasında, baca deliği çizilir
 9. **Hatch** komutu yardımı ile derzler ve tuğlalar uygun renkte tarama yapılır (Görsel 3.25).



Görsel 3.25: Hazır blok baca görünüş çizimi



6. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

Verilen çizim üzerinden baca tuğlası metrajı.

Görev

Uygulama görselinde verilen projelere ve çizimlere göre baca tuğlası metraj hesabının tekniğe uygun yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.

Kat yüksekliği : 2,80 metre

Çatı tepe noktası yüksekliği : 2

Baca tuğlası tipi : Şönt ve kare delikli baca tuğlası

Not: Üç katlı binada, zemin katta bir baca tuğlası örgü, ikinci katta iki baca örgü ve 3. kat ile çatı üstüne kadar da üç baca örgüsü devam edecek şekilde düşününüz. Zemin katta tek bir sıra yuvarlak delikli baca tuğlası ile örme işlemi yapılırken ikinci katta iki delik gerekli olduğundan şönt (iki delikli) baca tuğlası kullanılmaktadır. Üçüncü kat ve devamında ise şönt baca tuğlası yanında, yuvarlak delikli baca tuğlası ile örme işlemi gerçekleştirilmektedir.

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Toplam baca yüksekliğini hesapladınız mı?					
2	Yuvarlak delikli baca tuğlası yüksekliğini hesapladınız mı?					
3	Şönt baca tuğlası yüksekliğini hesapladınız mı?					
4	Yuvarlak delikli baca tuğlası adedini buldunuz mu?					
5	Yuvarlak delikli baca tuğlası adedi küsuratlı çıktığında sonucu yukarı doğru yuvarladınız mı?					
6	Şönt baca tuğlası adedini buldunuz mu?					
7	Şönt baca tuğlası adedi küsuratlı çıktığında sonucu yukarı doğru yuvarladınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 7 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $7 \times 5 = 35$ 'tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 35]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



7. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında baca çizimi

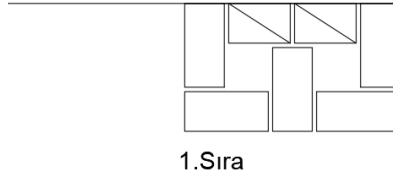
Görev

Uygulama görselinde verilen çizime göre baca örgüsünün CAD programında çiziminin yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Not: Kat yüksekliği 2,50 m, baca örgüsünde kullanılan tuğla ölçüleri 9x19x5cm



Görsel 3.26: Uygulamaya ait 1. sıra örgü dizisi

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Tuğlaları ölçüsüne uygun çizdiniz mi?					
2	Gerekli derz boşluklarını vererek diğer tuğlaları çizdi ya da çoğalttınız mı?					
3	1. sıra örgüyü kuralına uygun çizerek tamamladınız mı?					
4	2. sıra örgüyü, dikey derzler üst üste gelmeyecek şekilde çizdiniz mi?					
5	Her iki sırada da baca deliklerini aynı hizaya gelmesini sağladınız mı?					
6	Sıra örgülerinden faydalanarak görünüşü çizdiniz mi?					
7	Görünüş çiziminde uygun yere baca temizleme deliği bıraktınız mı?					
8	Uygun taramaları yaptınız mı?					
9	Çizim tamamlandıktan sonra çizim yazılarını ve künyesini yazdınız mı?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 9 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $9 \times 5 = 45$ 'tir.

100 üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puan x 100) / 45]

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



8. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında baca çizimi

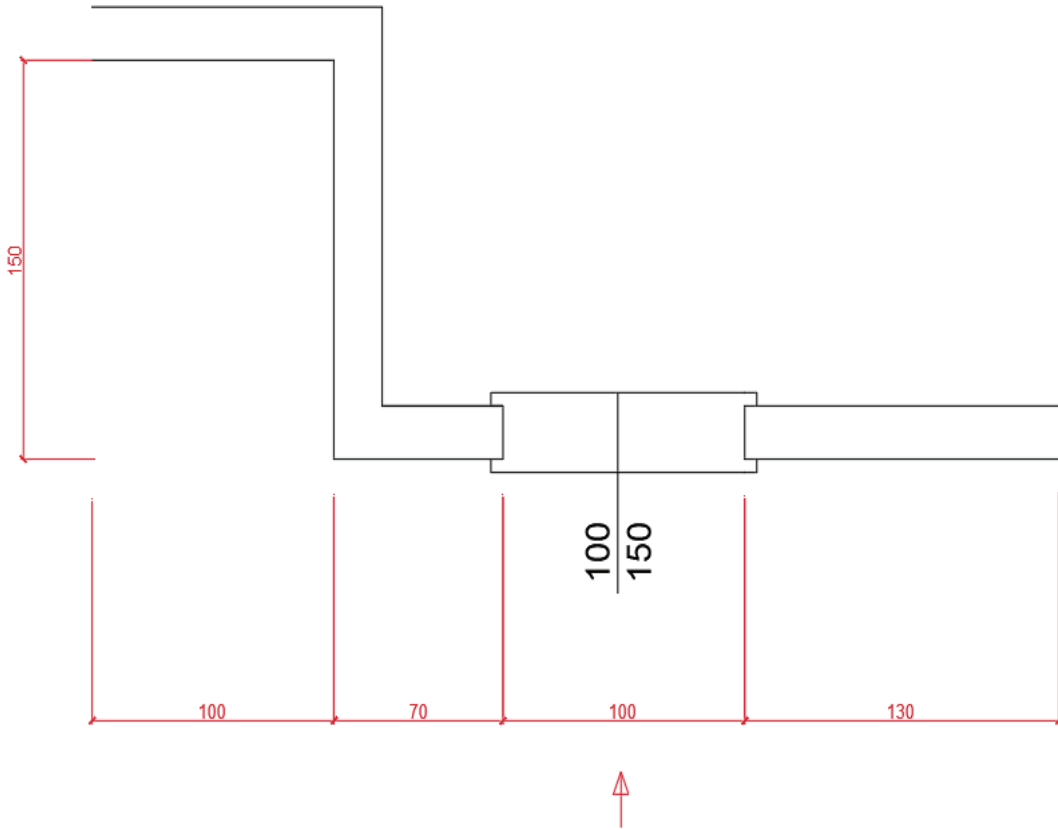
Görev

Uygulama görselinde verilen çizimden en uygun baca yerini tespit ediniz. Tespit edilen yere tek delikli baca örgüsünü ve görünüşünü CAD programında çizimini yapınız.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Not: Kat yüksekliği 2,50 m, duvar kalınlığı 20 cm'dir. Baca örgüsünde kullanılan tuğla ölçüleri 9x19x5 cm.



Görsel 3.27: Uygulamaya ait 1. sıra örgü dizisi

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Tuğlaları ölçüsüne uygun çizdiniz mi?					
2	Gerekli derz boşluklarını vererek diğer tuğlaları çizdi ya da çoğalttınız mı?					
3	1. sıra örgüyü kuralına uygun çizerek tamamladınız mı?					
4	2. sıra örgüyü, dikey derzler üst üste gelmeyecek şekilde çizdiniz mi?					
5	Her iki sırada da baca deliklerini aynı hizaya gelmesini sağladınız mı?					
6	Sıra örgülerinden faydalanarak görünüşü çizdiniz mi?					
7	Görünüş çiziminde uygun yere baca temizleme deliği bıraktınız mı?					
8	Uygun taramaları yaptınız mı?					
9	Çizim tamamlandıktan sonra çizim yazılarını ve künyesini yazdınız mı?					
SÜTUN TOPLAMLARI						
ÖLÇEK PUAN						
100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN						

3. Öğrenme Birimi

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 9 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $9 \times 5 = 45$ 'tir.

100 üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puan x 100) / 45]

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



9. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında baca çizimi

Görev

Uygulamadaki verilere göre baca örgüsünün CAD programında çiziminin yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Kat yüksekliği 2,80 metre olan bir binada yuvarlak delikli baca tuğlası kullanılacak olup, yan yana iki adet baca deliği planlanmıştır. Planlanan duruma göre yuvarlak baca tuğlası örgüsünü ve görünüşünü bilgisayar ortamında çiziniz.

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Yuvarlak delikli baca tuğlasını ölçüsüne uygun çizdiniz mi?					
2	İstenen baca deliği sayısı kadar çoğalttınız mı?					
3	Çoğalttığı baca tuğlasını uygun yere derz boşluk bırakarak taşıdınız mı?					
4	Görünüş için zemin çizgisini ve üst döşeme çizgisini çizdiniz mi?					
5	Baca dış hatlarında görünüş alanına çizgileri taşıdınız mı?					
6	Görünüşte baca tuğlası yüksekliğinde baca tuğlalarını gösterdiniz mi?					
7	Görünüş çiziminde uygun yere baca temizleme deliği bıraktınız mı?					
8	Uygun taramaları yaptınız mı?					
9	Çizim tamamlandıktan sonra çizim yazılarını ve künyesini yazdınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 9 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $9 \times 5 = 45$ 'tir.

100 üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puan x 100) / 45]

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA TAŞ DUVAR HESAP VE DETAYLARI



Konular



4.1. KESME TAŞ DUVARDA KULLANILACAK TAŞ MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA



4.2. MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ



4.3. TAŞ İLE KEMERLİ DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ



4.4. BİLGİSAYARLA MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLER BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

Neler Öğreneceksiniz?



Yapı metraj çıkarma kurallarına uygun olarak kesme taş duvarda kullanılacak taş miktarı (adet - m³) hesapları.



Moloz taş, ince yonu taş ve kaba yonu taş ile duvar örme şekilleri.



Taş ile kemerli duvar örme şekilleri.



CAD programında moloz taş, ince yonu taş ve kaba yonu taş ile duvar örme ve birleşim detay çizimleri.

Temel Kavramlar

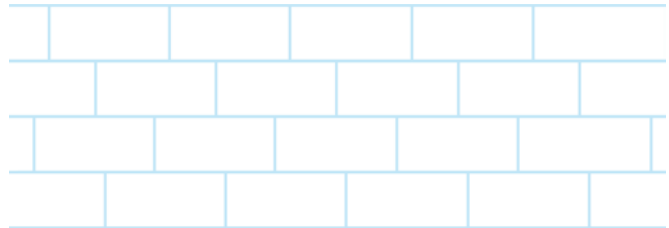


Taş, duvar, örgü, , metraj, harç, birleşim, kenet, ince yonu, kaba yonu,

Hazırlık Çalışmaları



Tuğla, gaz beton ve bims gibi duvar örgü malzemelerinden önce hangi malzemeler kullanılırdı? Araştırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.



4.1. KESME TAŞ DUVARDA KULLANILACAK TAŞ MİKTARINI (ADET) HESAPLAMA

Taş yer kabuğu kütlesinden kopan veya koparılan, çeşitli işlerde kullanılan katı ve sert maddelerdir. Doğada yağmur, kar, rüzgâr, yanardağ patlamaları ve sayabileceğimiz bütün doğa olaylarıyla kendiliğinden oluşan doğal yapı malzemeleridir.

Doğadan, taş ocaklarından çıkarılan taşların kurallarına göre örülmesiyle oluşturulan yapı elemanlarına **taş duvarlar** denir. Taş duvarlarda kullanılacak taşlar taş ocaklarından kazma, manivela vb. el araçlarıyla, iş makineleri ya da patlayıcı madde kullanılarak çıkartılır. Ancak patlayıcı madde taşın bünyesindeki oluşum tabakalarını ayrıştırabileceğinden, patlayıcı maddeyle çıkartılan taşlar yüksek dayanım gerektiren duvarlarda kullanılmamalıdır.

Ocaktan çıkarılan taşlar, hiçbir işleme tabi tutulmadan ya da balyoz, çekiç, murç, külünk gibi el araçlarıyla kabaca düzeltilerek inşaat alanına gönderilir. Kabaca yapılan bu işleme **çaplama** veya **sayalama** denir. Ocaktan yeni çıkmış taş, henüz ocak nemini kaybetmemiş olduğundan yumuşaktır. Dolayısı ile işlenmesi de kolay olmaktadır. Taş ocaklarında kabaca düzeltildikten sonra yerine konacağı boyutlardan işleme payı olarak her tarafından 2-3 cm kadar fazla boyutta olmalıdır. Bu fazlalığa ise **çapak payı** denir. Taş ocaklarında bu şekilde hazırlanan taşlar, (gerekliyse) projesinde belirtilen şekil ve boyutlara göre el araçlarıyla ya da makinelerle işlenir.

Taş duvarlarda kullanılan doğal taşlarda aranan genel özelliklerle bu taşlarla yapılan duvarların genel yapım kuralları bellidir. Yapılacak duvar türünün özelliğine göre taş duvar örme kuralları farklılık gösterir.

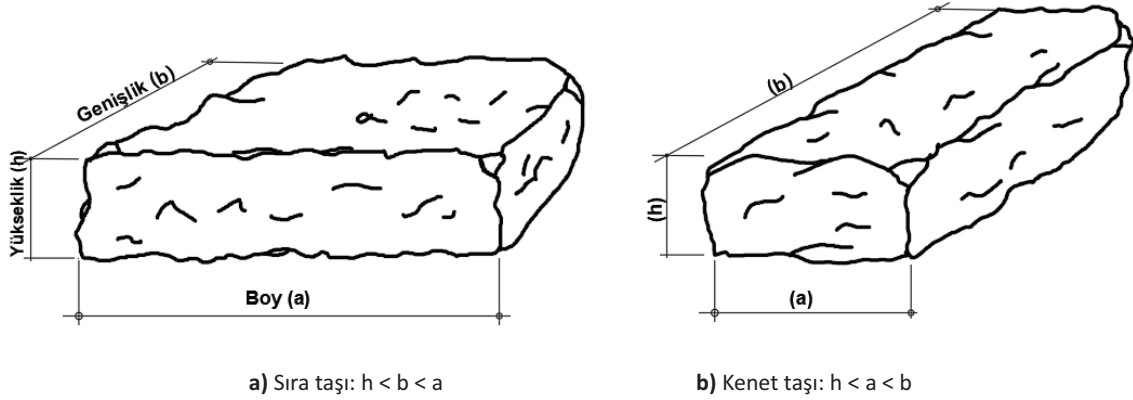
4.1.1. Taş Duvarlarda Kullanılacak Taşların Genel Özellikleri

- Taşlar homojen, damarsız, çatlaksız, yoğun, hava etkilerine ve dona dayanıklı, ocak nemini kaybetmiş olmalıdır. Yüzeyine çekiçle vurulduğunda, çatlak hissi vermemelidir. Kırıldığında ise keskin köşeler vermeyen, kum gibi ufalanan taşlar kullanılmamalıdır.
- Taşların harca yapışma özelliği iyi olmalıdır. Taş kırılınca yüzeyi pul pul veya sedef gibi gözüken taşların harca yapışma özelliği az olduğundan bu taşlar sağlam da olsa kullanılmamalıdır.
- Kalker türünde olan taşlar, ateşe veya çok yüksek sıcaklığa maruz kalacak yerlerde kullanılmamalıdır.
- Özellikle yonu işlerinde, ince taneli ve kolay işlenebilir taşlar tercih edilmelidir.
- Daha önce aynı ocaktan çıkarılıp yakın zamanda yapılar da kullanılmış bilindik dayanıklı taşlar tercih edilmelidir.
- Taşlar önemli yapılarda kullanılacak ise laboratuvar testlerinden geçirildikten sonra kullanılmalıdır.
- Çok kenarlı taşlarda, taşın hiçbir köşe açısı 600 'den az olmamalıdır.

Taşlar, duvardaki şekil ve görevleri bakımından ikiye ayrılır.

1-Sıra Taşı (Boyuna Taş): En büyük boyutu, duvar yüzüne paralel gelecek şekilde yerleştirilen taşlardır (Görsel 4.1a).

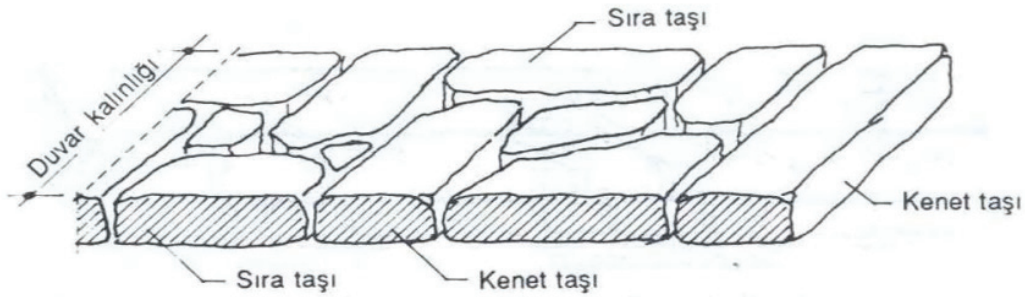
2-Kenet Taşı(Bağlantı Taşı): En büyük boyutu, duvar yüzeyine dik gelecek şekilde yerleştirilen taşdır (Görsel 4.1b).



Görsel 4.1: Duvar taşları

4.1.2. Taş Duvarların Genel Yapım Kuralları

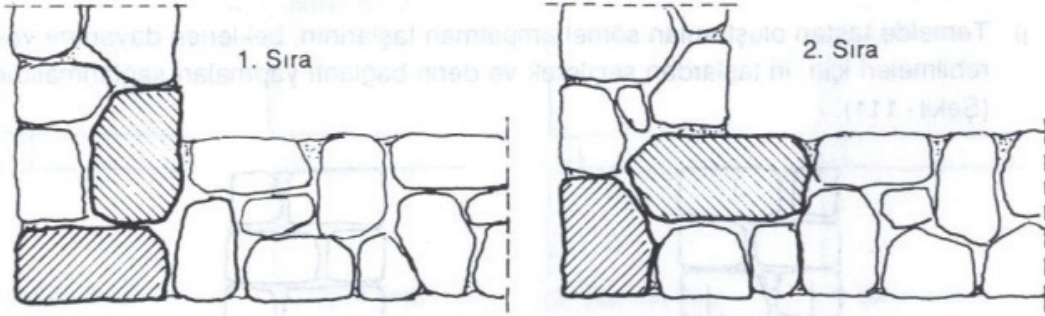
- Topraklı, killi, yosunlu e kirli taşlar yerine konmadan önce temizlenmeli, gerekirse yıkanmalıdır.
- Duvar içerisinde çakıl taşı iriliğinde ufak taş ve kama kullanılmamalı, birbirine yanaşan taşlar birbirinin boşluğunu dolduracak irilikte seçilmelidir.
- Taşlar, yatay yüzeyleri ve oluşum tabakaları yatay gelecek biçimde konmalıdır. Böylece yüklerin, yatay derzlere ve oluşum tabakalarına dik gelmesi sağlanmalıdır (Görsel 4.2).



Görsel 4.2: Taşların, oluşum tabakalarına göre duvardaki konumları

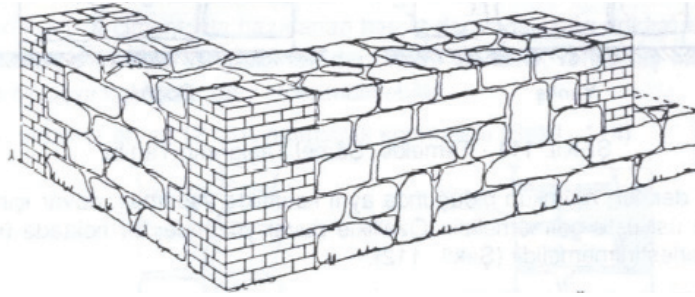
- Duvarlara yerleştirilen her iki taşta bir, duvar yüzeyine dik doğrultuda, mümkünse duvar kalınlığınca kenet taşların yerleştirilmelidir.

- Köşelerde, duvar başlangıç ve bitimlerinde, kapı ve pencere yanlarında düzgün ve iri taşlar kullanılmalıdır. Taşlar, iç ve dış köşelerde birbirini bağlayacak biçimde yerleştirilir (Görsel 4.3).



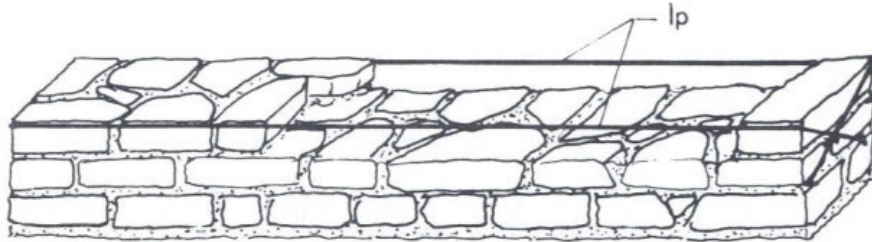
Görsel 4.3: Duvar köşelerinde taşların yerleştirilmesi

- Yüzeyi sıvanacak moloz taş duvarlarda, köşelerle kapı ve pencere yanları tuğlayla örülebilir. (Görsel 4.4).



Görsel 4.4: Kapı ve pencere yanlarıyla, köşeleri tuğlayla örülmüş taş duvar

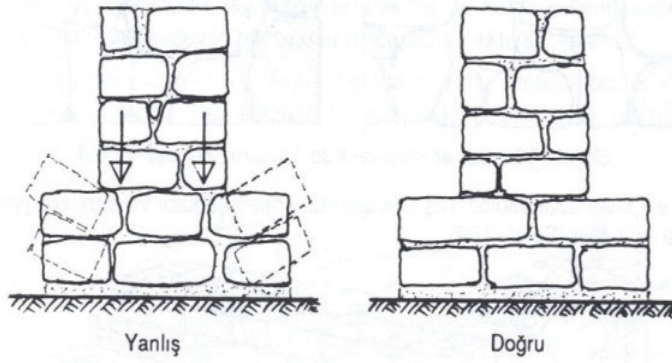
- Duvar köşeleri dik örülmeli; her sırada duvarın ön ve arka yüzünde, baş ve sonrasındaki taşların üst hizasından ip çekilmelidir. Bu şekilde duvar kalınlığı ve duvar yüzeyinin düzgünlüğü sağlamış olacaktır (Görsel 4.5).



Görsel 4.5: Duvarın, ip çekilerek örülmesi

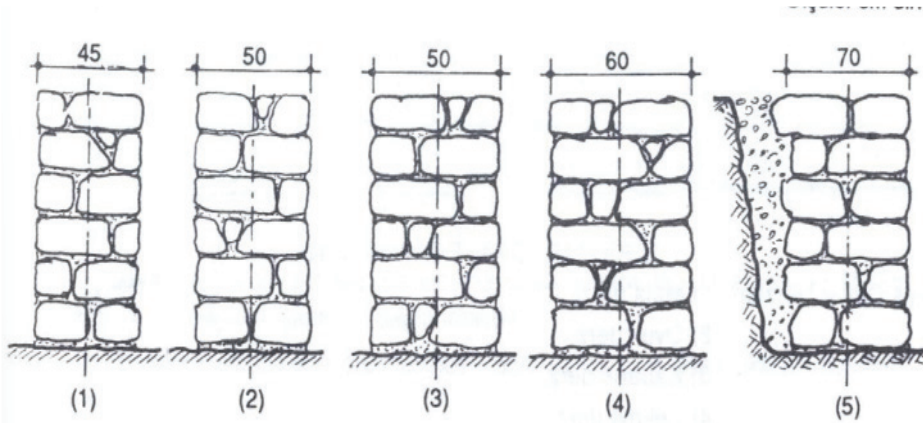
- Taş duvara tuğla duvarın saplanması, tuğla duvarın taş duvara en az 15 cm'lik girintiyle bağlantı yapması sağlanmalıdır.
- Taş duvarda bacaların örülmesinde, tuğla ya da özel baca blokları kullanılmalıdır.

- Temelde taştan oluşturulan sömel ampatman taşlarının, beklenen dayanımı verilebilmeleri için iri taşlardan seçilmeli ve derin bağlantı yapmaları sağlanmalıdır (Görsel 4.6).



Görsel 4.6: Temel, sömel taşlarının yerleştirilmesi

- Dikey derzler, mümkün olduğunca aynı kalınlıkta yapılmalı, duvar içinde ve yüzünde üst üste gelmemelidir. Özellikle duvar yüzünde, bir noktada üçten fazla derz birleştirilmelidir.
- Taş duvarlarda bacaların örülmesinde, tuğla ya da özel baca blokları kullanılmalıdır.
- Yüzevi sıvanmayacak taş duvarların derzleri estetik görünüm sağlamak için dersler sonradan belirginleştirilebilir.
- Taş duvarlar, yapıldıkları yerin özelliğine ve taşıdığı yüke bağlı olarak farklı kalınlıklarda yapılabilir (Görsel 4.7).

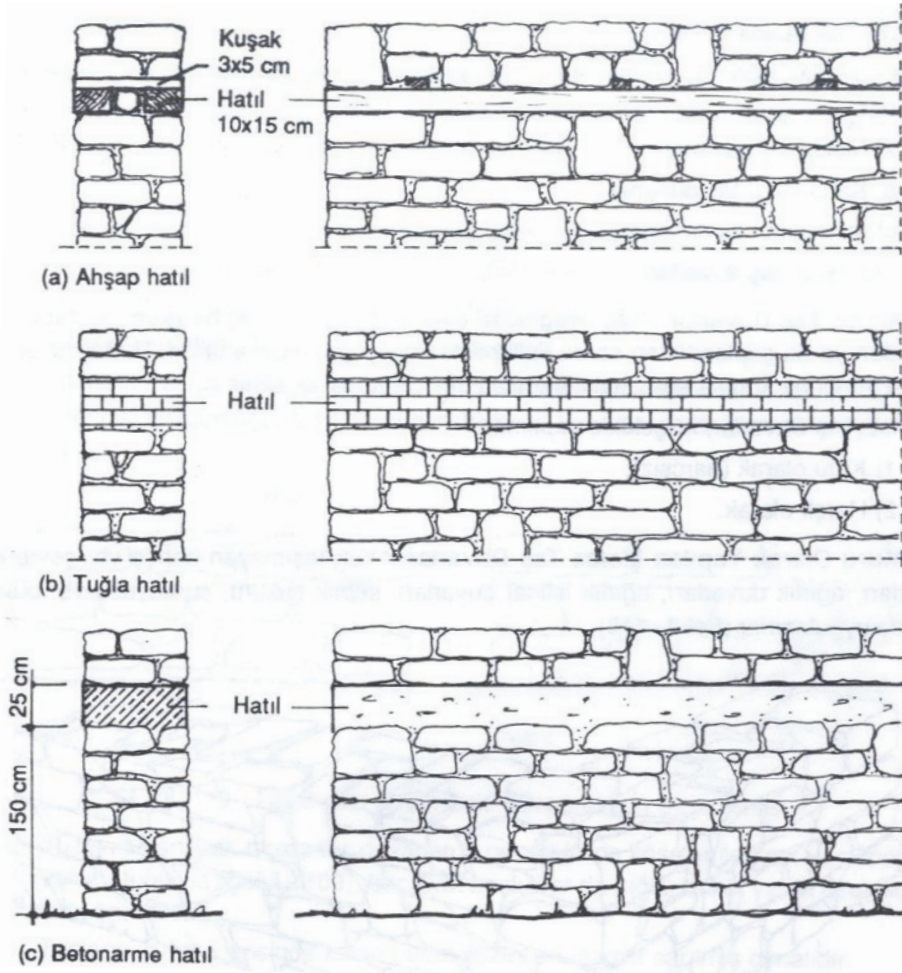


Görsel 4.7: Taş duvar kalınlıkları

- Taş duvarın üzeri, duvar yüksekliğince her 150 cm'de bir tesviye edilmeli ve üzerinde de 20-25 cm kalınlığında hatlı yapılmalıdır. Hatlılar, hem duvar üzerinin tesviye edilmesini hem de aynı planın tüm duvarlarının bağlanarak birlikte çalışmalarını sağlar.

Hatıllar yerine göre ahşap, tuğla ya da betonarmeden yapılabilirler. Ancak temel ve bodrum duvarlarında, ahşap ve tuğla hatıl yapılmayıp özellikle betonarme hatıl uygulanmalıdır.

- Taş sıraları ve hatıllar yatay olarak düzenlenmeli, eğimli ya da zemin eğimine uydurularak yapılmamalıdır (Görsel 4.8).



Görsel 4.8: Taş duvarlarda hatıllar

4.1.3. Taş Duvar Çeşitleri

Taş duvarlar, görünüş ve inşa edildikleri yerin özelliğine göre çeşitlendirilir.

- Moloz taş duvarlar
- Kaba yonu taş duvarlar
- İnce yonu taş duvarlar
- Kesme taş duvarlar

4.2. MOLOZ TAŞ, İNCE YONU TAŞ VE KABA YONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ

Duvar örgülerindeki genel kurallarlar taş duvar örgülerinde de geçerlidir. Taş duvarlarda taşların boyutları farklı olduğunda birleşim yerleri üst üste getirilmemesine dikkat edilmesi en önemli kurallardan bir tanesidir. Taş çeşidine göre farklı taş duvar tipleri bulunmaktadır.

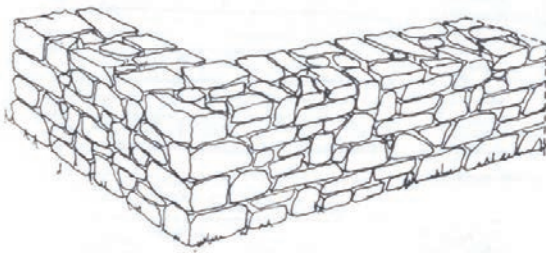
4.2.1. Moloz Taş Duvar

Taş ocağından çıkartılan taşların, hiçbir işleme tabi tutulmadan ya da çaplandıktan sonra kullanılmasıyla örülen duvarlardır. Moloz taş duvarlarda taşlar yerlerine konulurken, fazla kısımları çekiçle kırılarak alınır. Moloz taş duvarlar, iki şekilde yapılırlar.

1) Kuru olarak (harçsız) 2) Harçlı olarak

4.2.1.1. Kuru Olarak Yapılan Moloz Taş Duvarlar

Yük taşımayan bahçe vb. çevre duvarlarında, ağırlık duvarlarında, ağırlık istinat duvarlarında, su kuyusu vb. duvarlarda uygulanır (Görsel 4.9).



Görsel 4.9a



Görsel 4.9b

Görsel 4.9: Kuru olarak yapılan moloz taş duvar.

Yapım Kuralları:

- Duvar, bağlayıcı harç kullanılmadan kuru olarak örülür.
- Bir sırada mümkün olduğu kadar aynı kalınlıktaki taşlar kullanılmalı ya da üst üste konan iki taşın kalınlığının yanlardaki taşların kalınlığına yakın olmasına özen gösterilmektedir.
- Görünen yüzeylerde taşlar arasındaki boşluklar, en çok 4 cm olmalıdır.
- Duvar kalınlığı en az 60 cm olmalıdır.

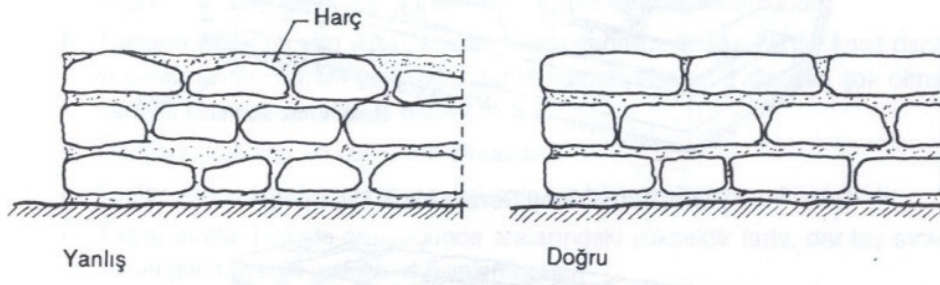
4.2.1.2. Harçlı Olarak Yapılan Moloz Taş Duvarlar

Temel, bodrum, normal kat duvarlarında; çevre, istinat duvarları vb.de uygulanır.

Yapım Kuralları:

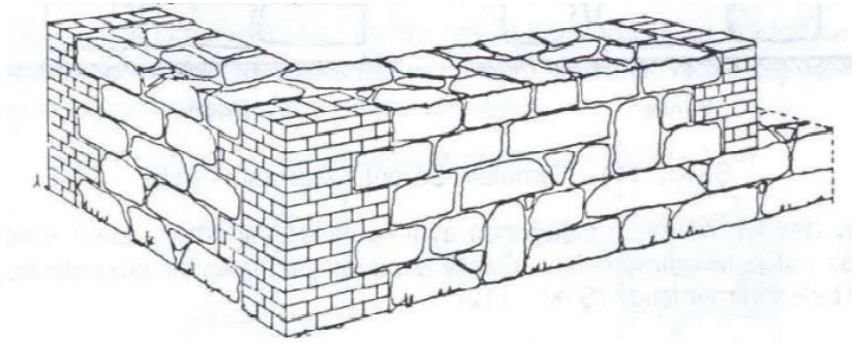
- 1 m² duvar yüzeyinde, 15'ten fazla taş bulunmamalıdır.

- 1 m² duvar yüzeyinde, eşit aralıklarla dağıtılmış ve duvarın içiyle bağlantı sağlayan, en az iki bağlantı taşı bulunmalıdır.
- Taşların kalınlığı, 15 cm'den az olmamalıdır.
- Taşların ve taş sıralarının üzeri harçla tesviye edilerek düzeltilmelidir. Duvar üzerinin düzgünlüğü için taşlar uygun biçimde yerleştirilmelidir (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Harçla örülen taş duvar üzerinin düzgünlüğü

- Yüzeyi sıvanacak moloz taş duvarlarda gerektiğinde köşeler ile kapı ve pencere yanları tuğlayla baca vb. boşluklar da tuğla, briket ya da özel bloklarla örülmelidir (Görsel 4.11).



Görsel 4.11: Köşesi tuğlalı moloz taş duvar

- Taşların duvar içerisinde kalan bütün yüzeyleri, harçla sarılmış olmalıdır.
- Derz kalınlığı görünen yüzeylerde en çok 4 dm olmalıdır.
- Duvara oturtulan taş, tekrar kaldırılmamalı ve oynatılmamalıdır.
- Bir kısmı önceden yapılmış duvarın yeniden yapılması ve devam ettirilmesi durumunda, oynamış taşlar ve harç alınmalı, duvarın üstü temizlenip ıslatıldıktan sonra duvarın örülmesine devam edilmelidir.
- Don olması muhtemel soğuk havalarda duvar yapılmamalıdır.

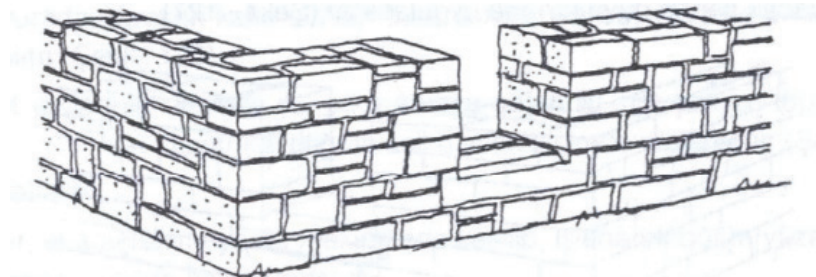
4.2.2. Kaba Yonu Taş Duvar

Kaba yonutaşlar, yatak ya da yan yüzleri görünen yüzeyine dik, en az 15 cm olmak üzere murç ya da tarak ile düzeltilmiş, dikdörtgen veya çok kenarlı yüzeyli, düzgün biçimlendirilmiş taşlardır. Taş duvar yapılırken taşların yan ve alın yüzeyleri düzeltilir. Kenar düzeltilme şekline göre çerçevesiz ve çerçevesiz kaba yonu taşlar olmak üzere iki şekilde yapılır.

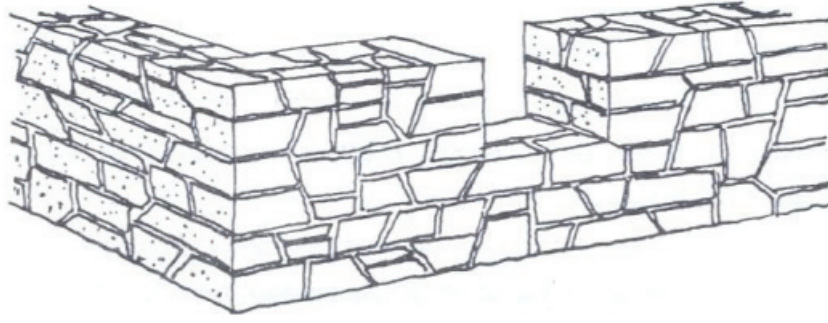
Çerçevesiz kaba yonu taşlarda, taşın alın yüzeyi düzeltildikten sonra, alın yüzeyin kenarlarında 2-3 cm genişliğinde çerçeve açılır. Buna "su yolu" adı verilir. Açılan bu çerçevenin içi işlenir, yan yüzler ise alın yüzeyine dik olacak şekilde kabaca yontulur.

Yapım Kuralları:

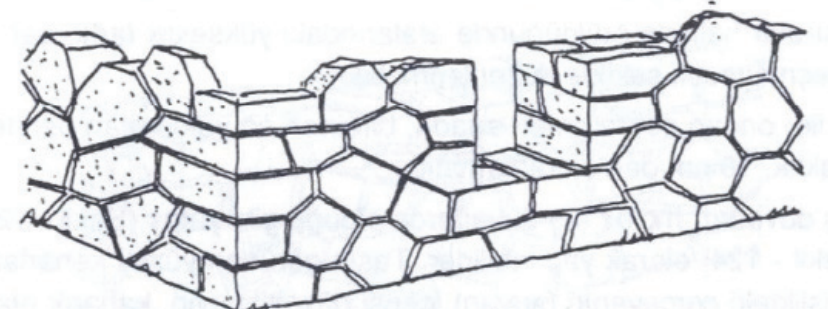
- Taşların yatak ve yan yüzeyleri, görünen yüzeyine dik ve en az 15 cm olarak murç veya tarakla düzeltilir.
- Taşların görünen yüzey kenarları, aynı düzlemde olmalıdır. İstendiğinde, taşın görünen yüzey çevresinde yaklaşık 2 cm eninde, düz kalemle ince tesviyeli çerçeve açılabilir.
- Cephe taşlarının görünen yüzeylerindeki kabarıklık, 3 cm'yi geçmemeli ve taş yüzeylerinde, kenarlarından daha çukur kısımlar bulunmamalıdır.
- Dikdörtgen yüzeyli taşların yüksekliği en az 20 cm, genişliği 30 cm ve derinliği de 25 cm olmalıdır.
- Taşların duvara giren kısmı (derinliği), 25 cm'den az olmamalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde 15 cm derinliğine kadar, hiçbir kesit daralması olmamalıdır. Bunun gerisinde, her kenardan itibaren 2 cm den çok olmamak şartıyla bir kesit daralması olabilir.
- Derzlerin kalınlığı en çok 2 cm olmalıdır.
- Taşlar yerine yerleştirildikten sonra, kalemle hiçbir düzeltme yapılmamalıdır.
- Taşlar sıralar hâlinde örüldüğünde aralarındaki yükseklik farkı, dar taş sırasının 1/5'ini geçmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Bir sıra ile ondan sonra gelen sırada, birbirine en yakın olan derzlerin arasındaki uzaklık, 10 cm den az olmamalıdır.



Görsel 4.12: Yatay derzli kaba yonu taş duvar



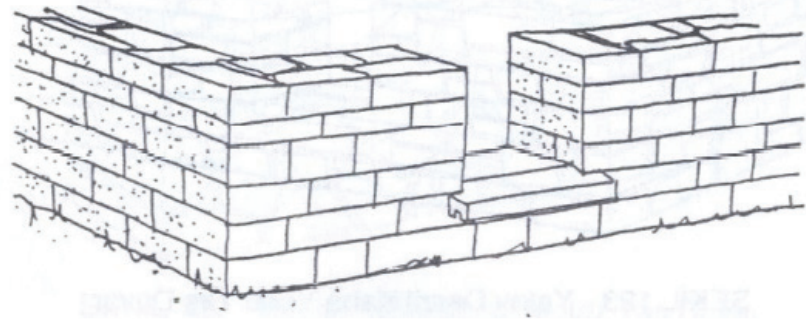
Görsel 4.13: Karışık derzli kaba yonu taş duvar



Görsel 4.14: Mozaik görünümlü kaba yonu taş duvar

4.2.3. İnce Yonu Taş Duvar

İşçiliğin ve maliyetinin fazla olması nedeniyle daha çok estetik ve mimari bakımdan gerek duyulan anıt, mabet vb. yerlerde ve binaların yüzeyi sıvanmayacak cephe duvarlarında uygulanır (Görsel 4.15).



Görsel 4.15: İnce yonu taş duvar

Yapım Kuralları:

- Taşların görünen yüzeyleri tamamen, yatak ve yan yüzeyleri 15 cm derinliğe kadar gön-yesinde ve düzlem olarak, kenarları düzgün ve keskin doğrular oluşturacak şekilde düz kalemle, geri kalan kısımları da murç ya da ince tarakla tesviye edilmelidir.

- Görünen yüzeylerde, kenarların oluşturduğu düzlemden daha aşağıda çukurluk olmamalıdır. Ancak kalemle açılan çerçeve içerisi, çerçeveye aynı düzlemde olabileceği gibi bu düzlemden 2 cm kadar çıkıntılı (sıklop duvar) da yapılabilir. Bu takdirde çıkıntı, murç ya da ince tarakla işlenebilir.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, 15 cm derinliğe kadar hiçbir kesit daralması olmamalıdır. Bu derinlikten sonra yüzeylerde, 2 cm'den fazla olmamak koşuluyla bir kesit daralması olabilir.
- Taşların en küçük kenarı, 20 cm'den az olmamalıdır.
- Taşların, duvarla iyi bağlantı yapmaları sağlanmalı ve duvar yüzeyine konan bir sıra taşın arkası, bütün duvar kalınlığına tamamlandıktan sonra, üst sıranın örülmesine geçilmelidir.
- Derzler, bütün duvar yüzeyinde aynı ve en çok 1,5 cm kalınlıkta olmalıdır.
- Art arda gelen iki taş sırası yükseklikleri arasındaki fark, en çok 2 cm olmalıdır. Ayrıca bir yüzeydeki en kalın sıra ile, en ince sıra arasındaki fark da 4 cm'yi geçmemelidir.
- Üst üste gelen dikey derzler arasındaki uzaklık, en az 10 cm olmalıdır.

4.2.4. Kesme Taş Duvar

Kesme taş blok iki şekilde yapılırlar.

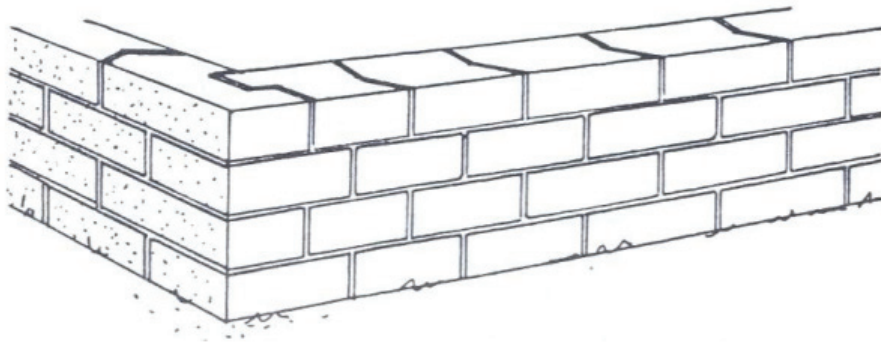
- 1) Kesme, blok taş duvarlar
- 2) Kesme, blok kaplama taş duvarlar

4.2.4.1. Kesme, Blok Taş Duvar

Bu tür duvarları uygulama alanı, taş işçiliğinin fazla olması nedeniyle oldukça azalmıştır.

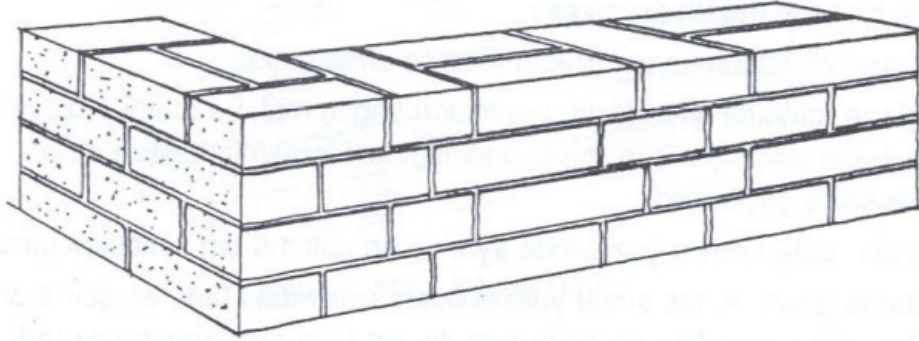
Kesme blok taş duvarlar iki şekilde yapılabilir:

- a) Duvarda kullanılan taşların derinliği, duvar kalınlığını verecek şekilde düzenlenir. Duvarın kalın olması durumunda taş boyutları da o nispette büyük olacaktır (Görsel 4.16).



Görsel 4.16. Yatay delikli blok tuğla

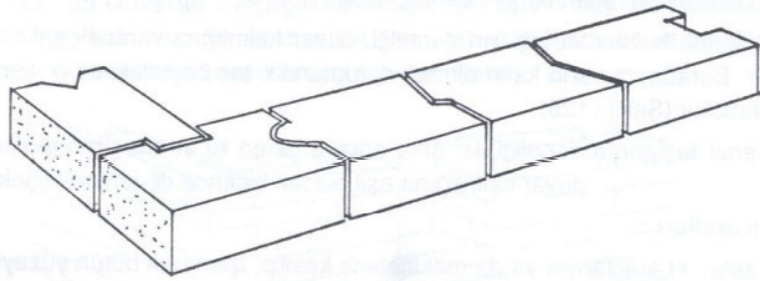
b) Kenet taşlarının derinliği ile arka arkaya gelen iki sıra taşının toplam derinliği, duvar kalınlığına eşit olacak biçimde düzenlenir (Görsel 4.17).



Görsel 4.17: Kesme, blok taş duvar

Yapım Kuralları:

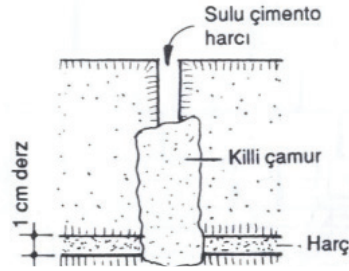
- Taşlar, el araçlarıyla ya da makinelerle kesilip işlenerek bütün yüzeyleri düzgün geometrik şekilde hazırlanmalıdır.
- Taşların yatak ve yan yüzeylerinde, herhangi bir kesit daralması olmamalıdır.
- Taş derinliği ile duvar kalınlığı eşit olan duvarlarda taşlar birbirlerine geçme yapacak biçimde işlenmelidir (Görsel 4.18).
- Geçme yapılmadığında taşlar birbirine metal bağlantı gereciyle bağlanmalıdır. Bu durumda taşta önceden açılacak bağlantı yuvalarının yüzeye dik ve taş kenarına 10 cm'den daha uzakta olması sağlanmalıdır.



Görsel 4.18: Taşların, birbirine geçme örnekleri

- Taşların yatak ve yan yüzeyleri arasındaki derz kalınlıkları aynı ve en 1 cm olmalıdır. Derz kalınlıklarının ayrı olmasını sağlamak için 1 cm kalınlığında kurşun plaka ya da rendelenmiş ahşap çitalar kullanılabilir.
- Harç üzerine oturtulan taşların yan yüzeyleri arasında kalan boşluklar, duvar yüzeyindeki

derzlerin üzerine killi çamur kapatılarak ve içine sulu harç akıtılmak suretiyle doldurulmalıdır (Görsel 4.19).



Görsel 4.19: Dikey derzlerin sulu çimento harcıyla doldurulması

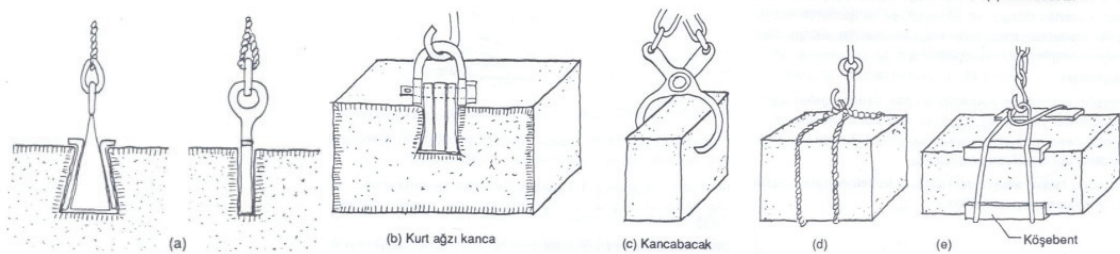
- Taşlar, projesindeki şekil ve boyutlarına göre hazırlanarak numaralandırılmalı ve duvardaki yerlerine bu numaralara göre yerleştirilmelidir.
- Taşların hazırlandığı yerden inşaattaki yerlerine taşınmasında ve duvara yerleştirilmesinde, kenar ve köşelerinin bozulmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

4.2.4.2. Kesme, Blok Kaplama Taş Duvar

Bu tür duvarlarda, bir yüzeyi ile bu yüzeyi çevreleyen kenarlar düzgün ve gönyesinde kesilerek ya da işlenerek hazırlanan taşlar kullanılmalıdır. Bu taşlar, arkasındaki kagir duvarla birlikte örülür. Görünümleri kesme, blok taş duvarlar gibi olup taş işçilikleri daha azdır.

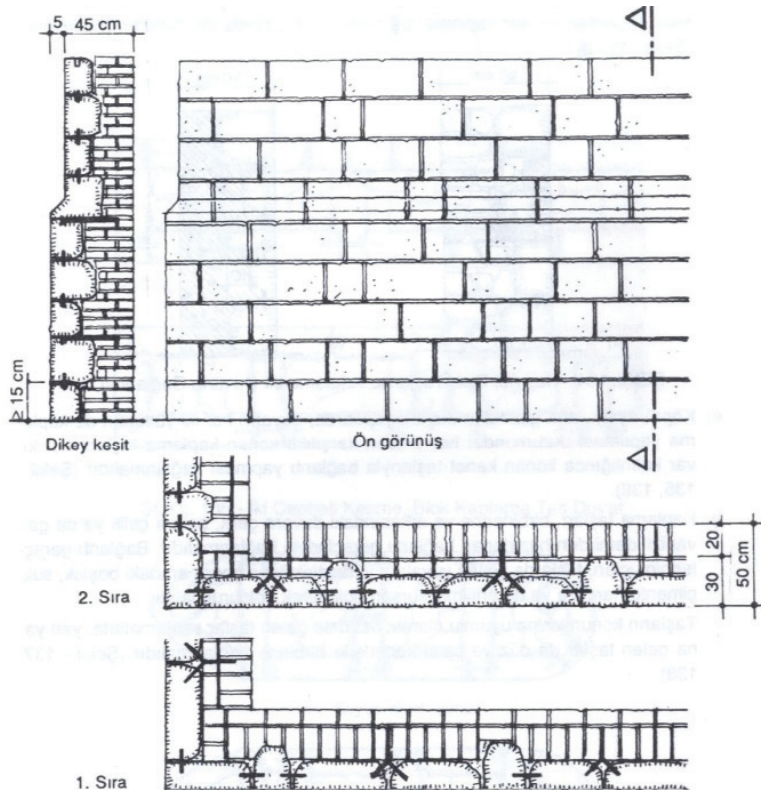
Yapım Kuralları:

- Taşların kalınlığı ve yüksekliği en az 15 cm olmalı, üzerine gelen taşla en az 10 cm bağlantı yapmalıdır. Kaplama taşlarının yükseklikleri birbirine eşit olabileceği gibi her sırada ya da birkaç sırada bir farklı yüksekliklerde taş sırası uygulanarak daha estetik bir görünüm sağlanabilir.
- Kaplama taşları, arkasındaki tuğla, moloz taş ya da beton duvarla iyi bağlantı yapabilmelidir.
- Taş duvar örgü malzemeleri olan doğan taşlar ağır malzemelerdir. Dolayısıyla kaldırılarak yerlerine yeşleşmesi konusunda çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Görsel 4.20'de örgü taşlarının kaldırma yöntemlerine örnekler verilmiştir.



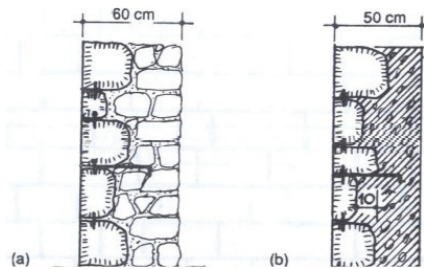
Görsel 4.20: Blok taşlarının kaldırılma yöntemleri

- Kaplama arkasındaki duvarın tuğlayla örülmesinde kaplama taşın yüksekliği tuğla sıraları yüksekliğine (2-6 tuğla sırası yüksekliği kadar) eşit olacak biçimde düzenlenmelidir. Böylece tuğla ve kaplama taş sıralarının, aynı seviyede bağlantı yapmaları sağlanır. Ayrıca taş kaplama örgüsü tuğla duvar örgüsüyle birlikte yürütülmelidir (Görsel 4.21).



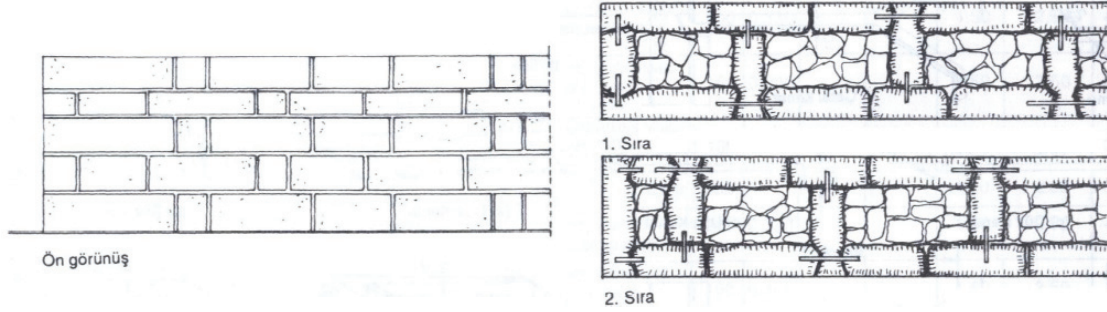
Görsel 4.21: Tuğla duvarlı kesme, blok kaplama taş duvar

- Kaplama arkasındaki duvarın moloz taştan yapılması durumunda; moloz taş duvar çimento harcıyla ve her kaplama sırasıyla en az 10 cm bağlantı yaparak örülmelidir (Görsel 4.22a).
- Duvarın betondan yapılması durumunda da kaplama taşlarının beton duvarla en az 10 cm bağlantı yapması sağlanmalıdır. Duvar örülürken beton duvar için kalp yapılmalı ve her kaplama taş sırası konduğunda da betonu dökülmelidir (Görsel 4.22).



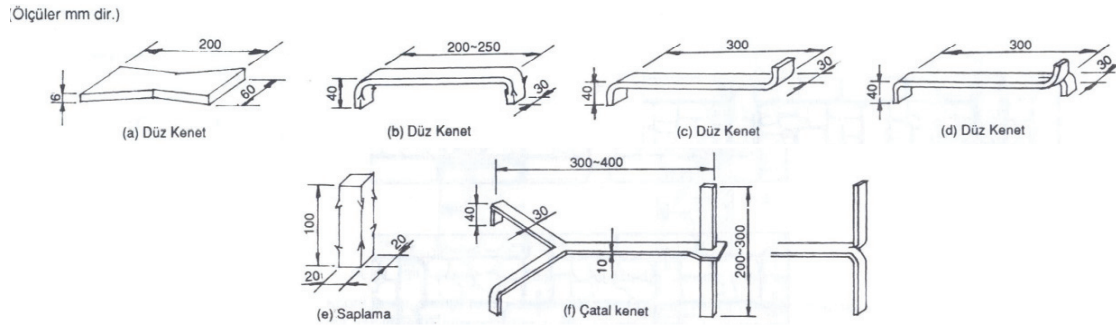
Görsel 4.22: Kesme, blok taşların arkasındaki duvar bağlantısı

- Köprü ayağı, anıt gibi kalın duvarlı yapılarda, duvarın her iki yüzünün de kaplama yapılması durumunda her sıranın karşılıklı yerleştirilen kaplama taşlarının duvar kalınlığına yerleştirilen kenet taşlarıyla bağlantı yapması sağlanmalıdır (Görsel 4.23).

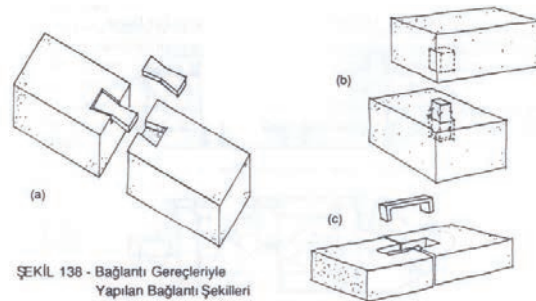


Görsel 4.23: İki cepheli kesme, blok kaplama taş duvar

- Kaplama taşları, birbirlerine ve arkasındaki duvara çelik, bakırlı çelik ya da galvanizli demirden hazırlanan bağlantı gereçleriyle bağlanmalıdır. Bağlantı gereçlerinin uçları, taşlarda açılan yuvalara yerleştirildikten sonra aradaki boşluk, sulu çimento harcıyla ya da eritilmiş kurşun dökülerek doldurulmalıdır.
- Taşların konumlarına uyumlu olarak üst üste gelen taşlar saplamalarla, yan yana gelen taşlar da düz ve çatal kenetlerle birbirine bağlanmalıdır (Görsel 4.24, Görsel 4.25).



Görsel 4.24: Metal bağlantı gereçleri



Görsel 4.25: Bağlantı gereçleriyle yapılan bağlantı şekilleri

4.2.5. Taş Duvarda Kullanılacak Taş Miktarını (m³) Hesaplama

Metraj hazırlanması karmaşık matematiksel işlemler gerektirmemektedir. Ancak ölçü birimlerinin doğru yazılmaması, boyutların yanlış alınması ve basit işlem hataları, işi yapan ve yaptıran taraflar arasında anlaşmazlıklara ve haksızlıklara uğrama gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle metraj yaparken veya yapılmış olan bir metrajın denetimini yaparken gerekli titizliğin gösterilmesi gerekmektedir.

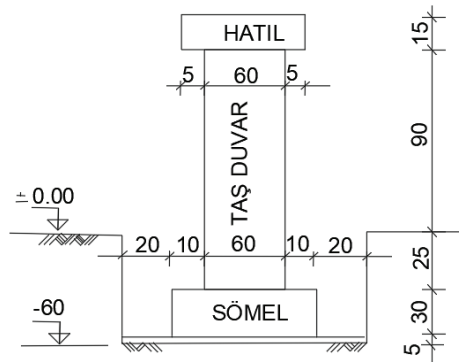
Taş duvar metrajında da yapı metrajı çıkarma kuralları geçerlidir.

- Metraj hazırlanırken yapılan en sık hata, bazı yapı elemanları miktarının olması gerekenden az ya da fazla olmasıdır. Bu durum, daha çok bazı elemanların unutulması veya birden fazla yazılmasıyla meydana gelmektedir. Bu nedenle aynı olan elemanlar metraja başlamadan tespit edilmelidir. Bu nedenle elemanların aynı renge boyatılması veya aynı numaralar verilerek sınıflandırılması faydalı olacaktır.
- Boyutları ifade eden rakamlar, elemanın birimine uygun şekilde yazılmalıdır. Örneğin 2,00 m, 5,20 m², 4,500 m³, 1,500 ton.
- Metraj cetvellerinin kullanılması hata yapma ihtimalini azaltmaktadır.
- Eleman boyutları belirlenirken en ve boylar planlardan, yükseklikler kesitlerden alınmalıdır.

Taş duvar miktarının hesaplanması için; örülecek duvarın uzunluğu, genişliği ve yüksekliğinin bilinmesi gerekir. **Taş duvarların metraj birimi metreküp olarak hesaplanır.**

Örnek

Aşağıda kesiti verilen bahçe duvarının uzunluğu 21 metre'dir. Kesit planına göre taş duvar metrajını hesaplayınız.



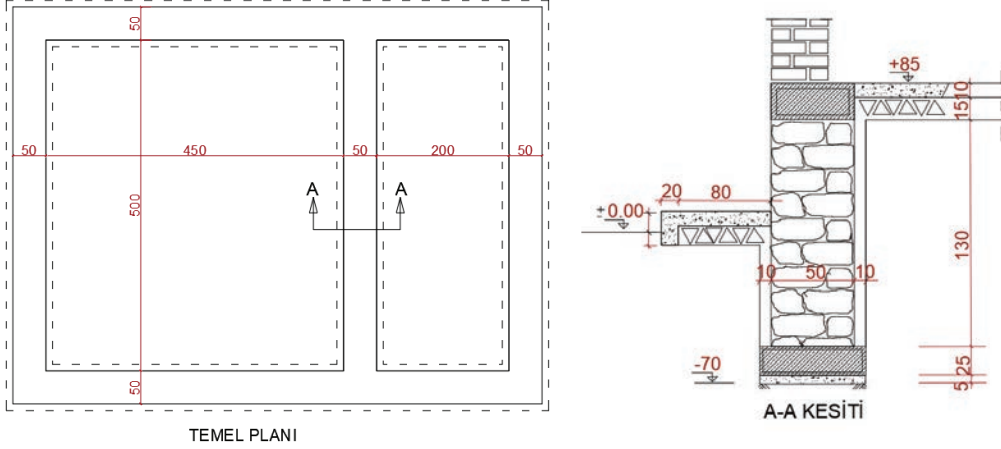
Görsel 4.26: Uygulamaya ait 1 sıra örgü dizisi

Çözüm: Taş Duvar Metrajı= Taş duvar boyu x Taş duvar genişliği x Taş duvar yüksekliği 9x19x5cm

Taş Duvar Metrajı= 21 x 0,60 x 0,90 = 11,340 m³ olarak hesaplanır.

Örnek

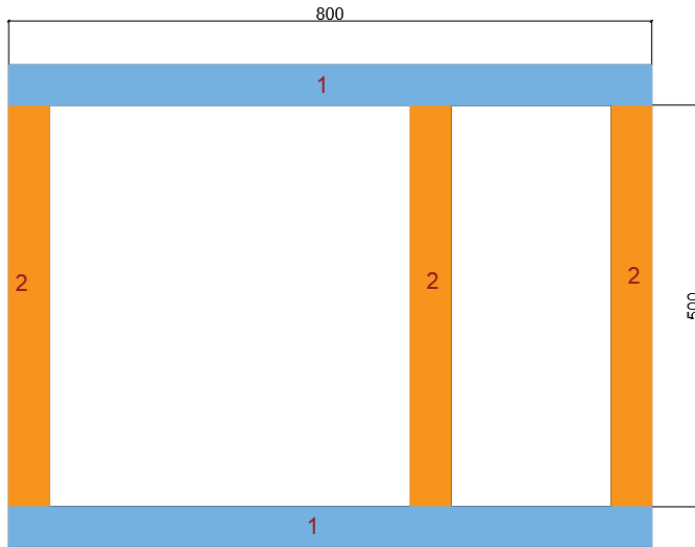
Aşağıda temel planı ve A-A kesiti verilen projedeki taş duvar metrajını, işlem basamaklarında verilen adımları takip ederek yapınız.



Görsel 4.27: Uygulamaya ait temel planı ve A-A kesiti

İşlem Basamakları

1. Projede ihtiyaç duyulmayan layerlar (katmanlar) kapatılır ve metrajı alınacak taş duvarlar netleştirilir.
2. Aynı özelliklerdeki duvarlar renklendirilir.
3. Taş duvarlar tekrar ölçülendirilir.
4. Aynı boyutlardaki ve özelliklerdeki duvarlar numaralandırılır (Görsel 4.28).



Görsel 4.28: Taş duvar metrajında benzer duvarların belirlenmesi

5. Metraj için metraj tablosu hazırlanır (Görsel 4.29).

Taş Duvar Metraj Tablosu								
Tanımı: Temel Taş Duvar								
Çizim No:								
No:	Proje Yeri Tanımlama	Benzer	ÖLÇÜLER			Eksi	Artı	Ara Toplam
			Yükseklik	Genişlik	Uzunluk			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
TOPLAM (m3)						0,000		
KONTROL								

Görsel 4.29: Taş duvar metrajında excel tablosu

- Metraj cetvelinde formüller yazılırken **benzer X yükseklik X duvar kalınlığı X duvar uzunluğu = ARTI** kısma yazdırılır. Varsa taş duvar metrajından çıkarılacak olan minhaların (boşluklar, hatlı vb.) **benzer X yükseklik X boşluk kalınlığı X boşluk uzunluğu = EKSI** kısma yazdırılması sağlanır. Taş duvar yükseklikleri kesit projesinden alınır.
- Projede renklendirilip gruplandırılan duvar ölçüleri, metraj cetveline yerleştirilir.
- “Benzer, yükseklik ve boy” ölçüleri çarpım formülü ile her bir kalemin miktarı hesaplanır.
- Taş duvar metrajının birimi metreküp olarak tabloya işlenir (Görsel 4.30).

Taş Duvar Metraj Tablosu								
Tanımı: Temel Taş Duvar								
Çizim No:								
No:	Proje Yeri Tanımlama	Benzer	ÖLÇÜLER			Eksi	Artı	Ara Toplam
			Yükseklik	Genişlik	Uzunluk			
1	1 Nolu taş duvar	2	1,30	0,50	8,00		10,40	10,40
2	2 nolu taş duvar	3	1,30	0,50	5,00		9,75	9,75
TOPLAM (m3)						20,150		
KONTROL								

Görsel 4.30: Taş duvar metrajı hesaplamaları

4.3. TAŞ İLE KEMERLİ DUVAR ÖRME ŞEKİLLERİ

Kapı ve pencere gibi duvarlarda boşluk oluşturulabilmesi için boşluğun üst kısmına lento adı verilen basit bir kiriş parçasının yerleştirilmesi veya küçük parçaların belli bir açı ile örülmesi ile kemer oluşturulması gerekmektedir. Taş basınca dayanıklı ancak doğal bir malzeme olması nedeniyle çekmeye karşı daha zayıf bir malzemedir. Bu nedenle geleneksel yapım yöntemlerinde kullanılan lento üzerine tekrar yükü alması açısından duvar bünyesinde kemer uygulamasına gidilmiştir. Kemerin oluşturulmasında tuğla, taş gibi malzemeler kullanılabilir. Tuğla kemerlerde elemanlar sabit kalıp harç ile açı verilerek kemer oluşturulurken taş malzeme kullanımında genellikle taşların parçaları açılı olarak kesilmekte ve bu açı ile yük aktarılacak şekilde örülmektedir. Kemer ile açıklık geçme yönteminde çok çeşitli kemer formları geliştirilmiştir. Bunlar düz kemerden başlayıp çeşitli açılar ile zenginleştirilerek sepetkulpu, basık, sivri vb. gibi isimlendirilmişlerdir.

4.3.1. Taş Duvar Kemer Kalıpları

Taş duvar ile kemer kalıpları kemer yapımı esnasında örülen taşların harcının donma süresi içinde taşların alttan desteklenerek kemerin çökmemesi için yapılan kalıplardır.

Taş duvar kemer kalıpları yapıldıkları malzemeye göre ayrılır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Ahşap malzemedan yapılan kalıplar
- Çelik malzemedan yapılan kalıplar

Ahşap malzemedan yapılan kalıplar genellikle bir veya iki kullanımlık kalıplardır. Teknoloji gelişmiş ve ahşap ürünler çeşitlenmiştir. Ahşap malzeme, kullanım kolaylığı ve imalatı göz önünde bulundurularak daha çok tercih edilmektedir. Kontrplak, ince suntalam ve MDF türü malzemeler; büküm kolaylığı, bulunabilirliği, işlenmesi ve malzeme yüzeyinin temiz olmasıyla son zamanlarda tercih nedenidir.

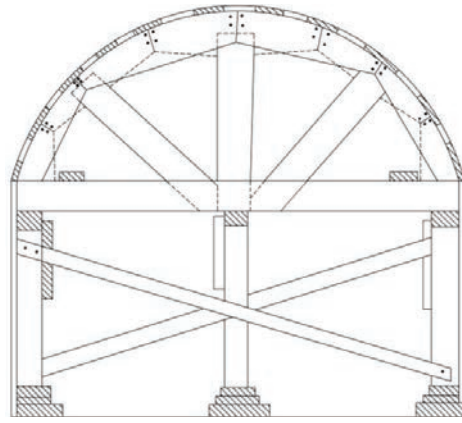
Çelik malzemedan yapılan kemer kalıpları ise genellikle imalatının zaman alması ve maliyet açısından ahşaba göre pahalı olması nedeniyle seri olarak yapılacak olan kemerlerde kullanılır. Dış cephe pencere üstlerinde, çok katlı bloklarda her dairede yapılacak şömine ve benzeri işlerde kullanılır. Çelik, dayanıklı bir madde olması ve kolay kolay deforme olmamasıyla seri işlerde işçiliği azalttığı için tercih edilir.

a) Ahşap Malzemedan Kemer Kalıbı Yapım Kuralları

Taş duvar ahşap kemer kalıpları yapımı kuralları aşağıdaki gibidir:

- Yapılacak olan kemerin kalıbı, projesindeki şekle uygun olarak kalıp kanatları ve yükünü taşıyan kalıp iskelesinden meydana gelir.
- Kalıp kanatları, açıklığı fazla olamayan kemerlerde 2-3 cm kalınlığındaki tahtalarla yapılır.

- Kemer şekli gerçek büyüklüğünde, düzgün bir yerde, kanat tahtası üzerinde çizilir ve çizgi üzerinden kesilerek kemer kavisini verecek kanatlar hazırlanır.
- Kemer genişliğine göre ön ve arka yüzeyleri oluşturmak için karşı karşıya getirilen kanatların açılmaması için üst ve alttan bağlayıcı çıtalara çakılır.
- Kemer genişliği bir tuğla veya daha az ise kanatların açılmaması için kanatlar üzerine 2x3 cm'lik çıtalara 1 cm aralıklarla çakılır. Kemer kalıp iskelesi, kanatları ve üzerlerine gelen yükleri taşıyan başlık, dikme, çapraz ve kamalardan meydana gelir.
- Kemer yapıldıktan sonra kalıp 3-8 gün arasında sökülebilir.
- Düz kemerlerde, kemer yapıp kalıp söküldükten sonra oturmalar dikkate alınarak dişli yapılır (Görsel 4.31).



Görsel 4.31: Taş duvar kemer ahşap kalıbı

b) Çelik Malzemeden Kemer Kalıbı Yapım Kuralları

Taş duvar çelik kemer kalıpları yapımı kuralları aşağıdaki gibidir:

- Yapılacak olan kemerin kalıbı, projesindeki şekle uygun olarak kalıp kanatları ve yükünü taşıyan kalıp iskelesinden meydana gelir.
- Kalıp kanatları, 5 mm kalınlığındaki saclardan yapılır.
- Kemer şekli gerçek büyüklüğünde, düzgün bir yerde, sac üzerine çizilir ve çizgi üzerinden kesilerek kemer kavisini verecek kanatlar hazırlanır.
- Kemer genişliğine göre ön ve arka yüzeyleri oluşturmak için karşı karşıya getirilen kanatların açılmaması için üst ve alttan bağlayıcı profiller kaynaklanır.
- Kemer kalıp iskelesi, kanatları ve üzerlerine gelen yükleri taşıyan başlık, dikme, çapraz ve kamalardan meydana gelir.
- Kemer yapıldıktan sonra kalıp 3-8 gün arasında sökülebilir.
- Düz kemerlerde, kemer yapıp kalıp söküldükten sonra oturmalar dikkate alınarak dişli yapılır.

4.3.2. Taş Kemerli Duvar

Duvarın belirli bir noktasında kemer bulunan duvarlara **kemerli duvar** denir. Kemerli duvarlar özellik olarak kemer şeklinin ovalliğinden direkt göze hitap eden ve fark edilen duvarlardır.

Taş kemerli duvarlar taş duvar çeşitlerinden kaba yonu veya ince yonu taş duvar çeşitlerinden biriyle yapılır. Genellikle daha düzgün işlenmiş ince yonu taş duvar örme metoduyla uygulanır. Moloz taş duvarlar taş ocağından temin edilen ve işlenmemiş taş olduğu için yapımı çok zordur.

4.3.2.1. Taş Kemerli Duvar Çeşitleri

Kemerli taş duvarlar birçok şekilde çeşitlendirilir. Bunlar aşağıdaki gibidir (Görsel 4.32, Görsel 4.33, Görsel 4.34, Görsel 4.35, Görsel 4.36, Görsel 4.37).

Yapıldığı yere göre kemerler

İç mekânda yapılan kemerler

Dış mekânda yapılan kemerler

Yapılış özeliğine göre kemerler

Taşıyıcı kemerler

Dekoratif kemerler

Yapım açıklığına göre kemerler

Dar açıklıklı kemerler

Geniş açıklıklı kemerler



Görsel 4.32: İç mekân taş kemer



Görsel 4.33: Dış mekân taş kemer



Görsel 4.34: Taşıyıcı taş kemer



Görsel 4.35: Dekoratif taş kemer



Görsel 4.36: Dar açıklıklı taş kemer



Görsel 4.37: Geniş açıklıklı taş kemer

4.3.2.2. Taş Kemerli Duvar Örme Kuralları

Taş kemerli duvar örme kuralları konu 4.2.2 ve 4.2.3'te bulunan ince yonu taş duvar örme ve kaba yonu taş duvar örme kuralları ile aynıdır. Örülecek olan kemerin özelliğine göre ince yonu ve kaba yonu taş duvar örme kuralları uygulanır.

- Proje göre kemer ayaklarının geleceği yerler tespit edilir.
- Kemer ayakları proje göre ve taş duvar örme kurallarına uyarak örülür (Bakınız.4.2.2, 4.2.3 ve 4.4.4).
- Önceden hazırlanan kemer kalıbının yerine uygun şekilde yerleştirilir.
- Kemer kalıbındaki merkezlere çivi çakarak, merkez ipleri bağlanır.
- Projeye göre, kemer kalıbı üzerine taş ve derz taksimatı yapılır.
- Kemerin basacağı ayaklar üzengi yataklarına (gerektiğinde taşlar madırğa ve çekiç ile keserek) yerleştirilir.
- Projeye göre kemer taşları (gerektiğinde madırğa ve çekiç ile keserek) merkez ipi ile kontrol edilip, taşların yerlerine uygunluğu kontrol edilir.
- Açılı kesilen taş duvar, merkez ipi ile kontrol edilip kemer üzerine daha önceden belirlenen taş ve derz taksimatına uyarak harçlı olarak yerleştirilir.

4.4. BİLGİSAYARLA MOLOZ TAŞ, İNCEYONU TAŞ VE KABAYONU TAŞ İLE DUVAR ÖRME VE BİRLEŞİM DETAY ÇİZİMLERİ

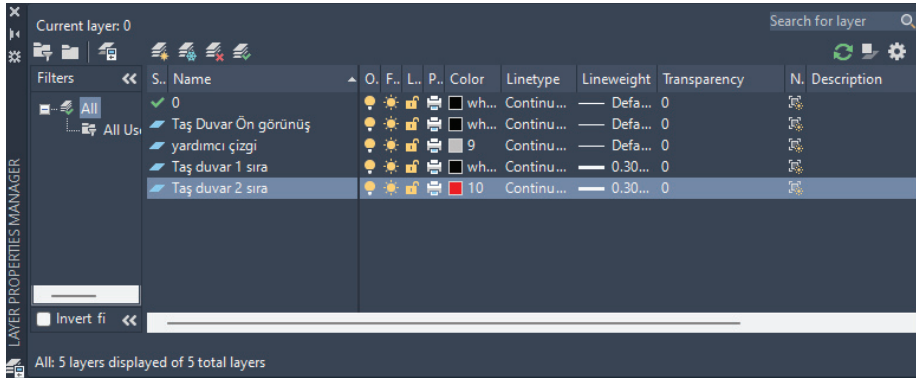
Taş duvarların bilgisayar ortamında çizilmesi tuğla duvarlara kıyasla biraz daha zahmetli ve zordur. Taş duvar çeşitlerine göre de işlem adımlarında biraz farklılıklar bulunmaktadır. Bazı çizim programlarında ise taş duvar çizimleri ve taramaları ile ilgili ücretli ya da ücretsiz eklentiler olabilmektedir.

4.4.1. Bilgisayarda Moloz Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi

Moloz taş duvar çizimi yapılabilmesi için öncelikle çizimi yapılacak duvar örgüsünün; kalınlığının, köşe birleşim şeklinin ve yüksekliğinin bilinmesi gerekmektedir. Çizime başlamadan öncede bazı ön hazırlıklar yapılmalıdır. Moloz taş duvar, konu 4.2.1'de anlatıldığı üzere moloz taş duvar örme kurallarına uyularak örülmektedir.

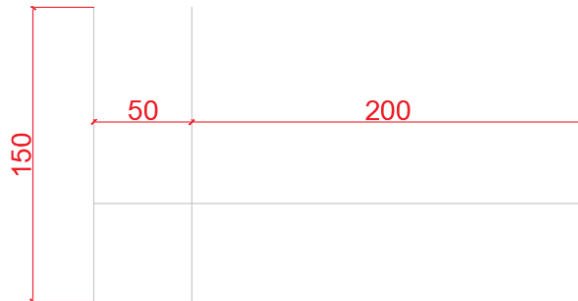
Örnek Uygulama İşlem Basamakları

1. Çizim programında **Layer** (katman) ayarları yapılır (Görsel 4.38).



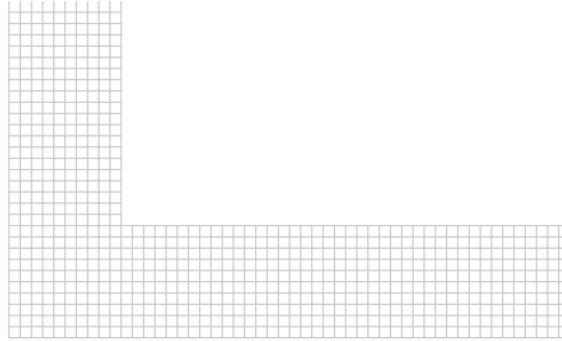
Görsel 4.38: Moloz taş duvar çizimi için Layer ayarları

2. Çizilecek ilk sıra taş duvar dış hatları **Line** ya da **Polyline** komutu yardımı ile çizilir (Katman ayarlarından yardımcı çizgi katmanı seçilerek çizilir) (Görsel 4.39).



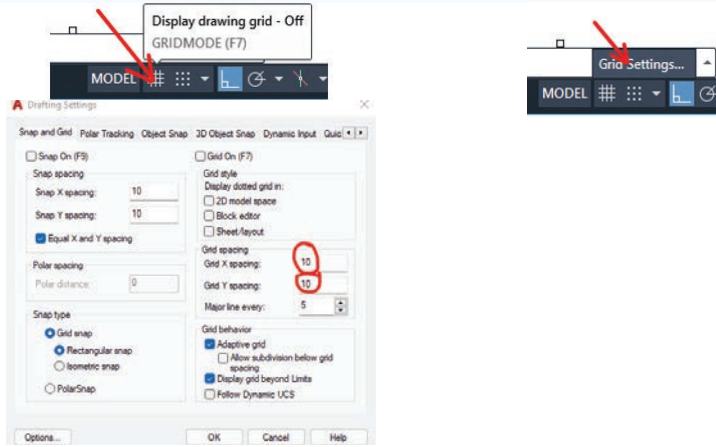
Görsel 4.39: Moloz taş duvar çizimi

3. **Offset** komutu yardımıyla yardımcı çizgiler belirli aralıklarla çoğaltılır. Örnekte 5 cm aralıklarla çoğaltılmıştır (Görsel 4.40).

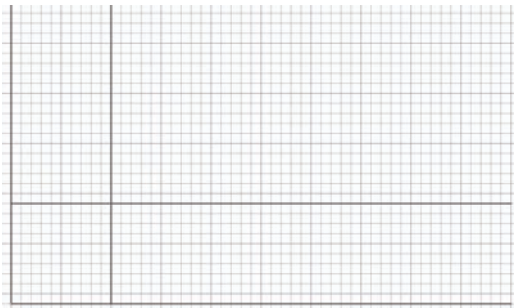


Görsel 4.40: Moloz taş duvar çizimi için yardımcı ızgara çizgilerinin çizilmesi

4. Aynı işlem, çizim programının **GRIDMODE** özelliğinden faydalanılarak da yapılabilir. Bunun için komut satırına **GRIDMODE** yazılarak ya da kısa yoldan F7 tuşuna basarak açılabilir. Standart ayarlarda ızgara araları 10 birimdir (Görsel 4.41).

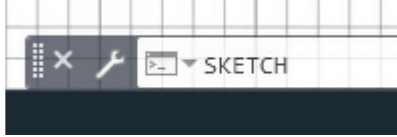


Görsel 4.41: Çizim programının grid (ızgara) özelliği ve ayarları

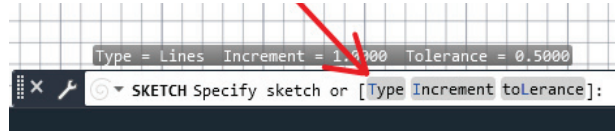


Görsel 4.42: Çizim programının grid özelliğinden faydalanılması

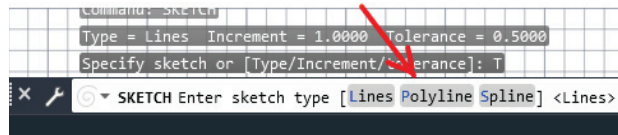
5. İşlem basamaklarına çizim programının grid özelliğinden faydalanılarak devam edilir.
6. Moloz taş duvar çizimi yapılırken taşların dış yapıları rastgele çizgilerden oluştuğu için çizim programının **SKETCH** komutundan faydalanılacaktır. Çizim programının komut satırına sırası ile **SKETCH** yazılır (Görsel 43a). Devamında çizgi tipi seçilmesi istenir (Görsel 43b) (Type). En sonda da çizgi tipi seçilir. Serbest çizim yapılacağı için **Polyline** seçilerek çizime devam edilir (Görsel 43c).



Görsel 4.43a



Görsel 4.43b



Görsel 4.43c

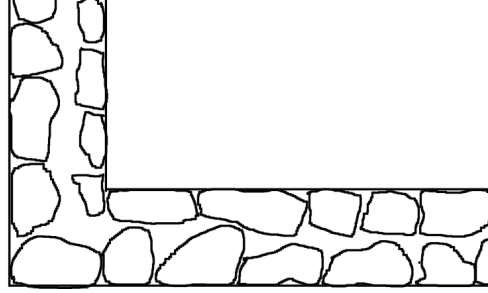
Görsel 4.43: Moloz taş duvar için serbest çizgi ayarlarının yapılması

7. Moloz taşlar, duvarların dış tarafına taşların düz tarafları gelecek şekilde teker teker çizilir. Çizim programının **Snop** (nokta yakalama) özelliği kapatılmalıdır. Bu özelliği kapatmak için klavyeden F3 tuşuna basarak kapatıp ya da açılabilir. Her bir taş çizimi birbirinden bağımsız olduğu için her taş çiziminde **SKETCH** komutu çalıştırılmalı veya Enter tuşuna basılarak en son komut tekrar çalıştırılmalıdır (Görsel 4.44).



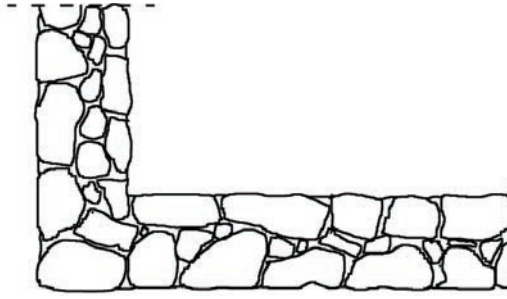
Görsel 4.44: Skech komutu yardımı ile serbest moloz taşların çizilmesi

8. Öncelikle duvarın dış ve iç tarafında taşların düzgün tarafları gelecek şekilde taşların çizimi yapılmalıdır (Görsel 4.45).



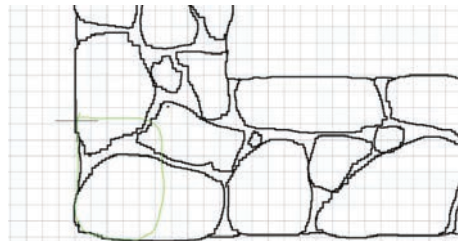
Görsel 4.45: Skech komutu yardımı ile moloz taşların duvar dış taraflarına çizimi

9. Daha sonra **SKECH** komutu yardımı ile taşlar arasındaki boşluk rastgele büyüklükteki taş çizimleri ile doldurulur.
10. Dış yardımcı çizgiler **Delete** komutu yardımı ile silinir.
11. Duvarın dış harç çizgileri yine **SKECH** komutu yardımı ile taşlar arasına çizilir (Görsel 4.46).

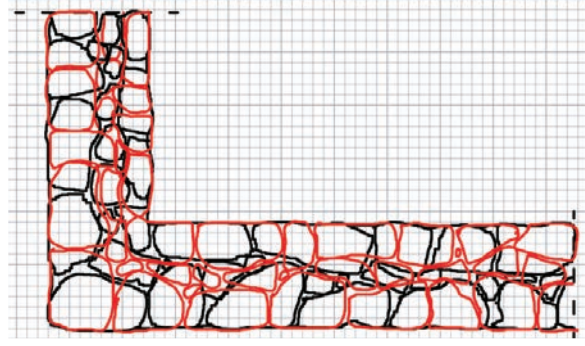


Görsel 4.46: Skech komutu yardımı ile moloz taşların duvar ilk sırasının çizilmesi

12. Moloz taş duvar ikinci sıra örgü çizimi yapmak için **Copy** komutu yardımı ile ilk sırayı kopyalayarak yan tarafa çoğaltılır.
13. **Layer** kısmından 2. sıra örgü layer (katmanı) seçilir.
14. **SKECH** komutu yardımı ile kopyalanan 1. sıra örgünün üzerinde derzler denk gelmeyecek şekilde ikinci sıra örgü çizilir (Görsel 4.47).

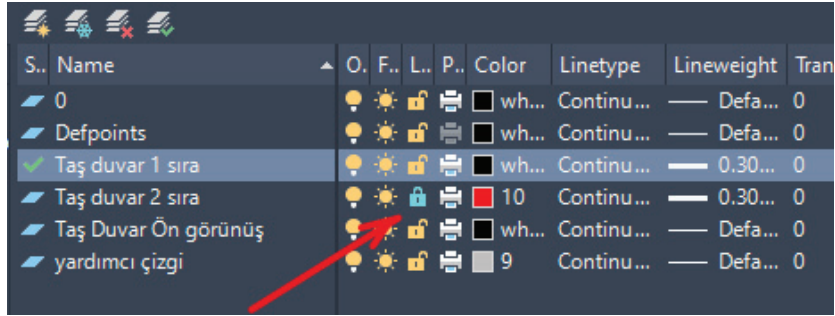


Görsel 4.47: Skech komutu yardımı ile bir üst sıranın moloz taş çizimi



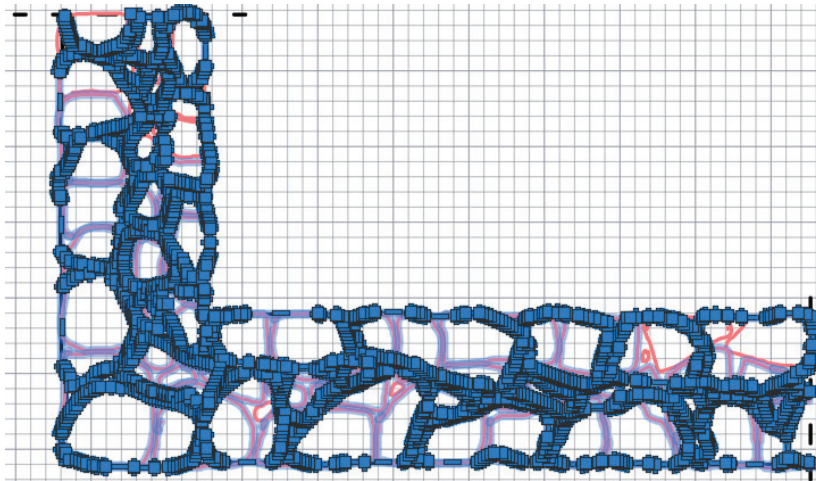
Görsel 4.48: Skech komutu yardımı üst sıra dış moloz taş çizimi

15. Layer kısmında ilk sıra seçilir ve ikinci sıra layer kısmı kilitlenir (Görsel 4.49).



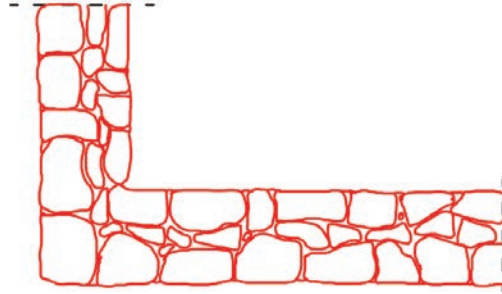
Görsel 4.49: İkinci sıra çiziminin layer kısmından kilitlenmesi

16. Silinecek alan seçilir. İkinci sıra layer kısmından kilitlendiği için sadece ilk sıra çizimi seçilecektir (Görsel 4.50).



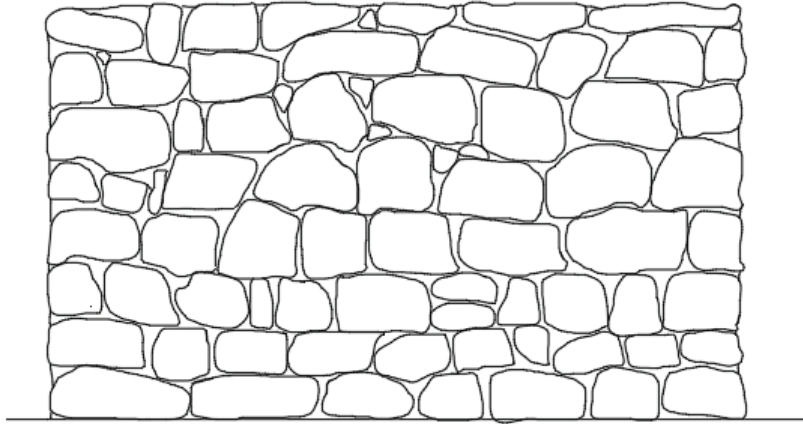
Görsel 4.50: Silinecek olan ilk sıranın seçimi

17. Delete komutu kullanılarak seçilen çizim silinir.
18. Layer kısmından tekrar ikici sıra çizimi seçilir.
19. İkinci sıranın ara boşlukları yukardaki 9-10- ve 11 adımlardaki işlemler tekrarlanarak çizim tamamlanır (Görsel 4.51).



Görsel 4.51: Moloz taş duvar üst sıranın çizimi

20. Moloz taş duvar örgüsünde bütün sıralar birbirinden farklılık gösterir. Moloz taşların büyüklükleri standart olmadığı için hiçbir sıra birbirinin aynısı değildir. Bu yüzden moloz taş duvar görünüşü de aynı yöntemle çizilir (Görsel 4.52).



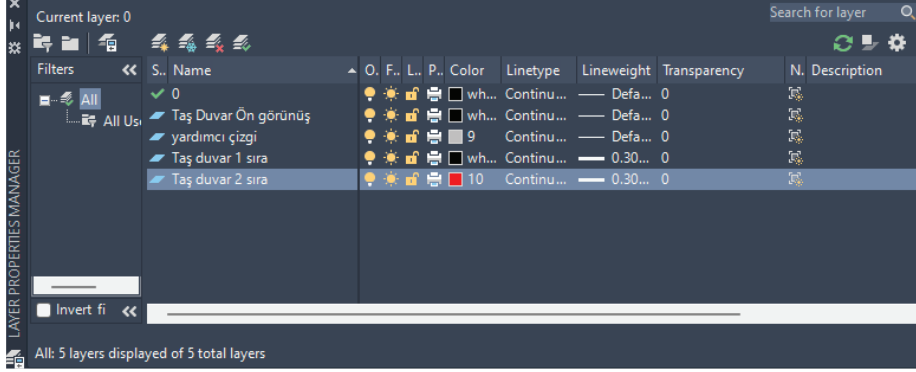
Görsel 4.52: Moloz taş duvar görünüş çizimi

4.4.2. Bilgisayarda Kaba Yonu Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi

Kaba yonu taş duvar çizimi yapılabilmesi için öncelikle çizimi yapılacak duvar örgüsünün; kalınlığının, köşe birleşim şeklinin ve yüksekliğinin bilinmesi gerekmektedir. Çizime başlamadan öncede bazı ön hazırlıklar yapılmalıdır. Kaba yonu taş duvar, konu 4.2.2'de anlatıldığı üzere taş duvar örme kurallarına uyularak örülmektedir. Duvarda kullanılacak taşların büyüklükleri birbirinden farklıdır. Dikey derzler zaman zaman üst üste gelirken yatay derzler bazen aynı doğrultuda devam etmez.

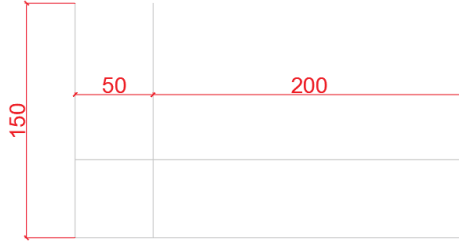
Kaba Yonu Taş Duvar Çizimi İşlem Basamakları

1. Çizim programında **Layer** (katman) ayarları yapılır (Görsel 4.53).



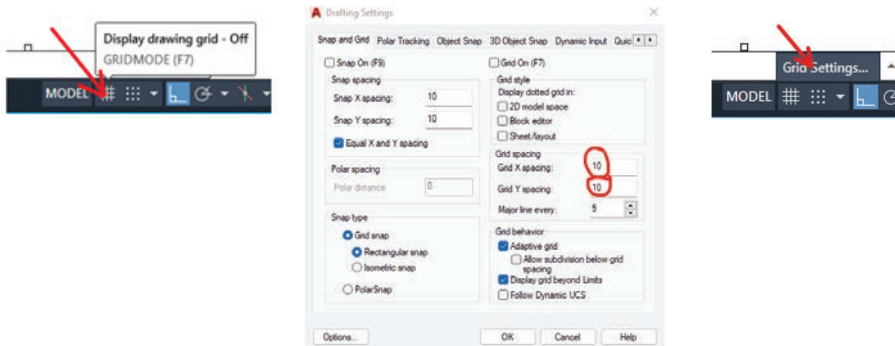
Görsel 4.53: Kaba yonu taş duvar çizimi için Layer ayarları

2. Çizilecek ilk sıra taş duvar dış hatları **Line** ya da **Polyline** komutu yardımı ile çizilir (Katman ayarlarından yardımcı çizgi katmanı seçilerek çizilir) (Görsel 4.54).



Görsel 4.54: Moloz taş duvar çizimi için duvar hatlarının belirlenmesi

3. Çizim programının GRIDMODE özelliği işinizi kolaylaştıracaktır. Bu özellik, komut satırına GRIDMODE yazılarak ya da F7 tuşuna basılarak açılabilir. Standart ayarlarda ızgara aralıkları 10 birimdir (Görsel 4.55).

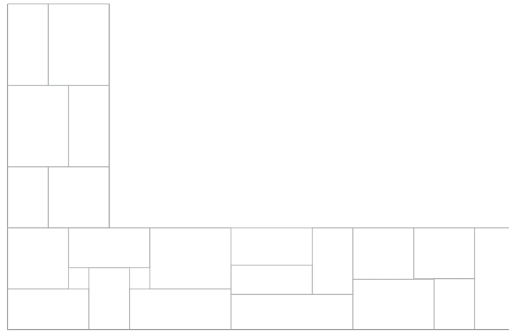


Görsel 4.55: Çizim programının grid (ızgara) özelliği ve ayarları



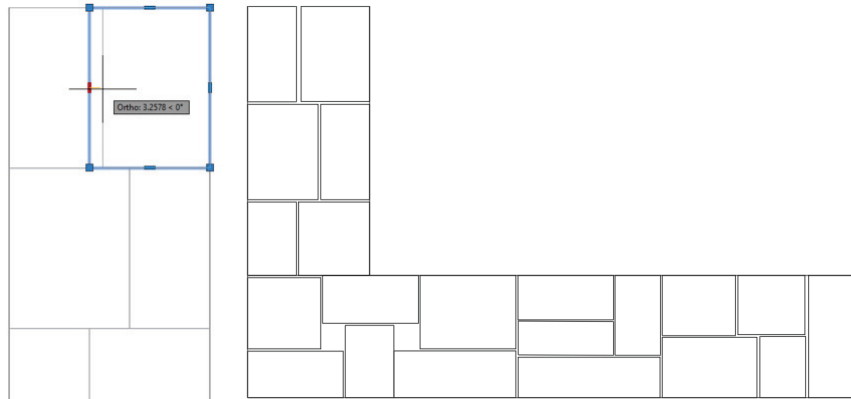
Görsel 4.56: Çizim programının grid özelliğinden faydalanılması

4. **Layer** kısmında yardımcı çizgi katmanı seçilir.
5. **Rectangle** komutu yardımıyla çizimi yapılacak duvar içlerin rastgele büyüklüklerde birbirine bitişik dikdörtgenler çizilir (Görsel 4.57).



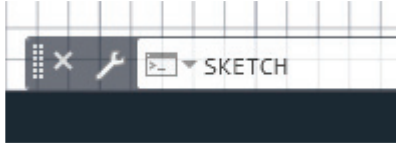
Görsel 4.57: Kaba yonu taşların dış hatlarının çizimi

6. Dikdörtgenler seçilerek aralarında tahmini derz boşlukları oluşturulur. Dikdörtgenlerin dış yüzeylerine dokunulmaz (Görsel 4.58).

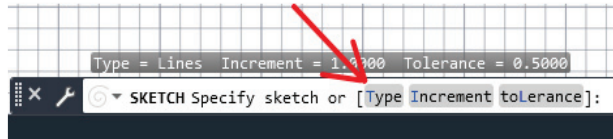


Görsel 4.58: Kaba yonu taşlar arasına tahmini derz boşluklarının bırakılması

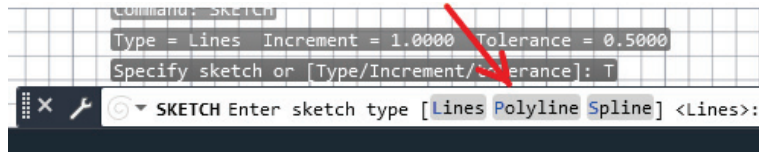
7. Kaba yonu taş duvar çiziminde taşların dış yapıları rastgele çizgilerden oluştuğu için çizim programının SKECH komutundan faydalanacaktır. Çizim programının komut satırına sırası ile SKECH yazılır (Görsel 4.59a). Devamında çizgi tipi seçilmesi istenir (Görsel 4.59b) (Type). En sonda da çizgi tipi seçilir. Serbest çizim yapılacağı için Polyline seçilerek çizime devam edilir (Görsel 4.59c).



Görsel 4.59a



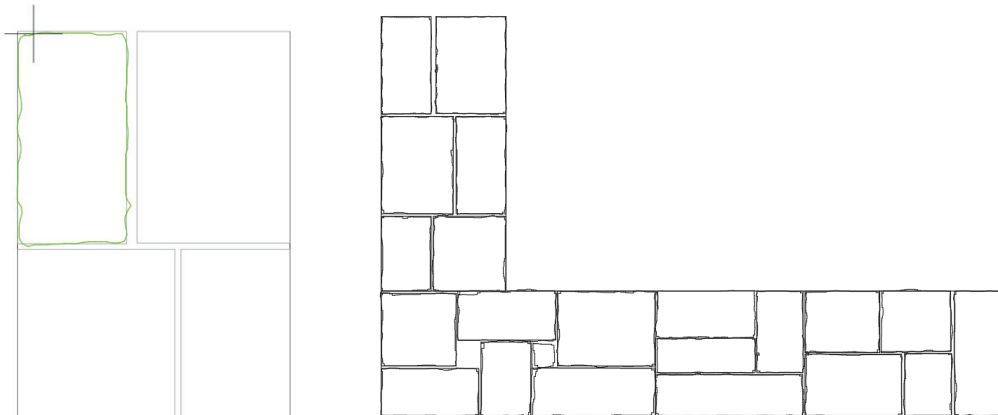
Görsel 4.59b



Görsel 4.59c

Görsel 4.59: Kaba yonu taş duvar için serbest çizgi ayarlarının yapılması

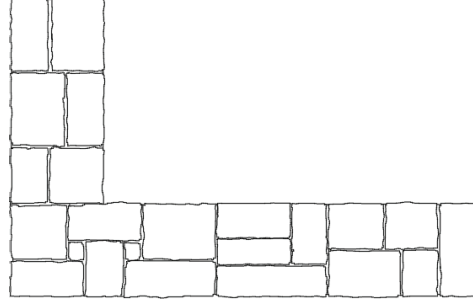
8. SKECH komutu yardımıyla, daha önce oluşturulan dikdörtgenler içine rastgele serbest elle çizilir. Çizim programının Snap (nokta yakalama) özelliği kapatılmalıdır. Bu özelliği kapatmak için klavyeden F3 tuşuna basarak kapatıp ya da açabilirsiniz. Her bir taş çizimi birbirinden bağımsız olduğu için her taş çiziminde SKECH komutu çalıştırılmalı veya Enter tuşuna basılarak en son komut tekrar çalıştırılmalıdır (Görsel 4.60).



Görsel 4.60: Kaba yonu taşların dış kenarlarının çizimi

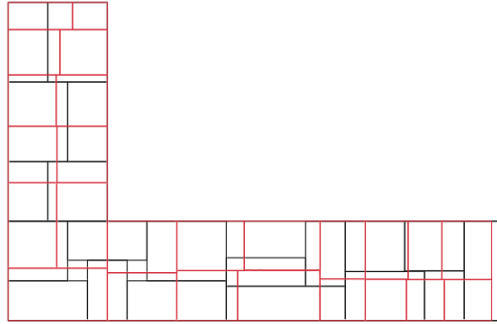
9. Daha önce yardımcı olarak çizilen dikdörtgenler seçilerek **Delete** komutu yardımıyla silinir.

10. Kaba yonu taş duvarın dışındaki derz aralıkları **Line** komutu yardımı ile kapatılır (Görsel 4.61).



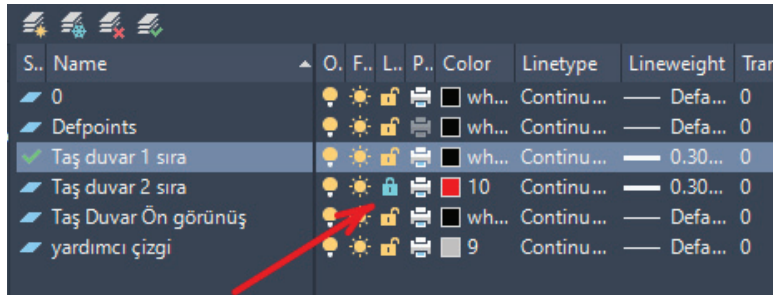
Görsel 4.61: Kaba yonu taş duvar ilk sıra çizimi

11. Kaba yonu taş duvar ikinci sıra örgü çizimi yapmak için **Copy** komutu yardımı ile ilk sırayı kopyalayarak yan tarafa çoğaltılır.
12. **Layer** ayarlarından 2. sıra örgü **layer** (katmanı) seçilir.
13. **Rectangle** komutu yardımı ile kopyalanan 1. sıra örgünün üzerinde derzler denk gelmeyecek şekilde ikinci sıra örgü çizilir (Görsel 4.62).



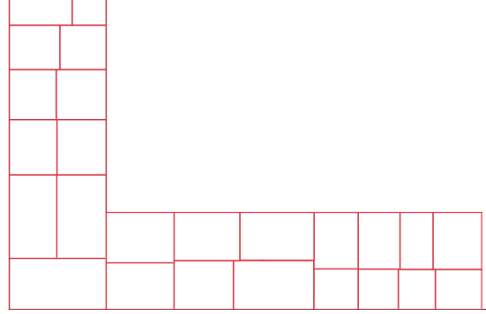
Görsel 4.62: Rectangle komutu yardımı ile bir üst sıranın kaba yonu taş çizimi

14. Layer kısmında ilk sıra seçilir ve ikinci sıra layer kısmı kilitleilir (Görsel 4.63).



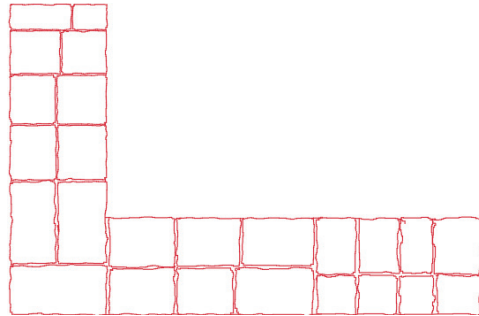
Görsel 4.63: İkinci sıra çiziminin layer kısmından kilitleilmesi

15. Silinecek alan seçilir. İkinci sıra layer kısmından kilitlendiği için sadece ilk sıra çizimi seçilecektir.
16. **Delete** komutu kullanılarak seçilen çizim silinir (Görsel 4.64).



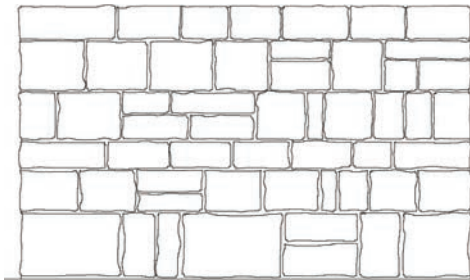
Görsel 4.64: Kaba yonu taş duvar ikinci sıra taşların dış hatları

17. **Skech** komutu yardımıyla ikinci sıra kaba yonu taş çizimi yapılır.
18. İkinci sıranın ara boşlukları yukardaki 6,7,8,9 ve 10. adımlardaki işlemler tekrarlanarak çizim tamamlanır (Görsel 4.65).



Görsel 4.65: Kaba yonu taş duvar üst sıranın çizimi

19. Kaba yonu taş duvar örgüsünde bütün sıralar birbirinden farklılık gösterir. Kaba yonu taşların büyüklükleri standart olmadığı için hiçbir sıra birbirinin aynısı değildir. Bu yüzden Kaba yonu taş duvar görünüşü de aynı yöntemle çizilir (Görsel 4.66).



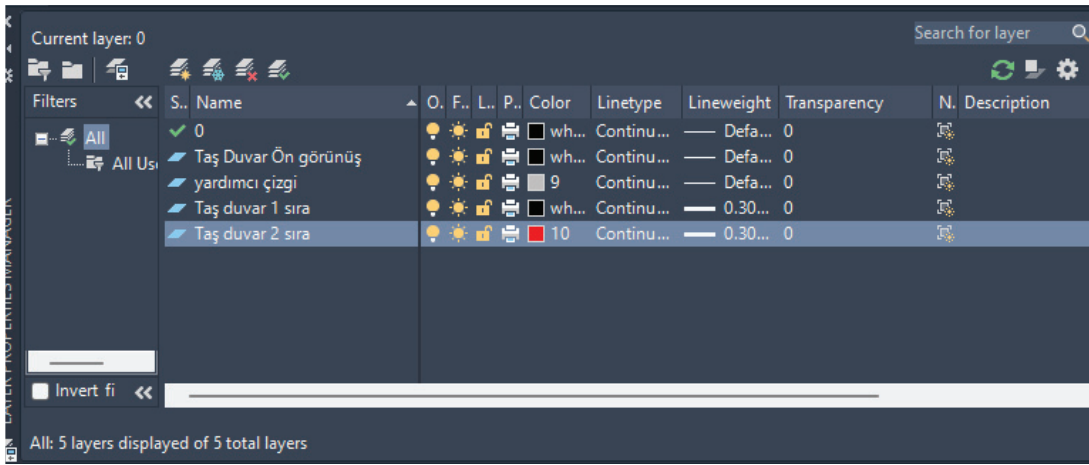
Görsel 4.66: Kaba yonu taş duvar görünüş çizimi

4.4.3. Bilgisayarda İnce Yonu Taş Duvar ve Birleşim Detay Çizimi

İnce yonu taş duvar çizimi yapılabilmesi için öncelikle çizimi yapılacak duvar örgüsünün; kalınlığının, köşe birleşim şeklinin ve yüksekliğinin bilinmesi gerekmektedir. Çizime başlamadan öncede bazı ön hazırlıklar yapılmalıdır. İnce yonu taş duvar, konu 4.2.3'te anlatıldığı üzere taş duvar örme kurallarına uyularak örülmektedir. Duvarda kullanılacak taşların büyüklükleri birbirine mümkün olduğu kadar yakındır. Duvar, yatay derzler aynı istikamette olacak şekilde örülür.

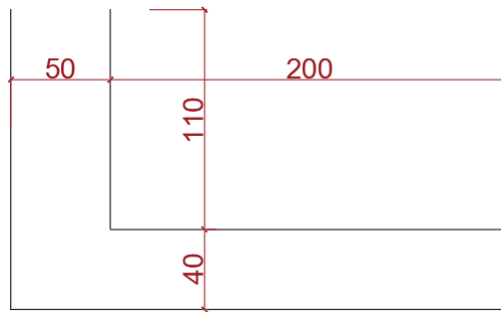
İnce Yonu Taş Duvar Çizimi İşlem Basamakları

1. Çizim programında **Layer** (katman) ayarları yapılır (Görsel 4.67).



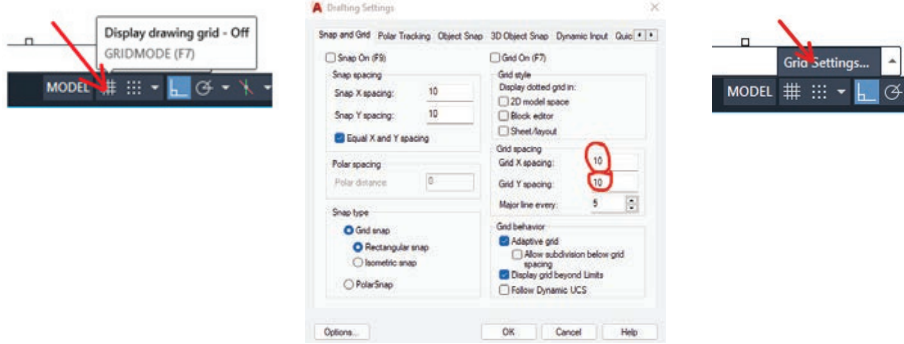
Görsel 4.67: İnce yonu taş duvar çizimi için Layer ayarları

2. Çizilecek ilk sıra taş duvar dış hatları **Line** ya da **Polyline** komutu yardımı ile çizilir (Katman ayarlarından yardımcı çizgi katmanı seçilerek çizilir) (Görsel 4.68).



Görsel 4.68: Moloz taş duvar çizimi için duvar hatlarının belirlenmesi

3. Çizim programının GRIDMODE özelliği işinizi kolaylaştıracaktır. Bu özellik, komut satırına GRIDMODE yazılarak ya da F7 tuşuna basılarak açılabilir. Standart ayarlarda ızgara araları 10 birimdir (Görsel 4.69).

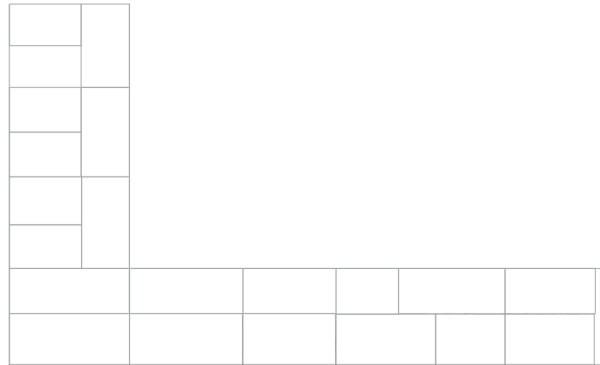


Görsel 4.69: Çizim programının grid (ızgara) özelliği ve ayarları



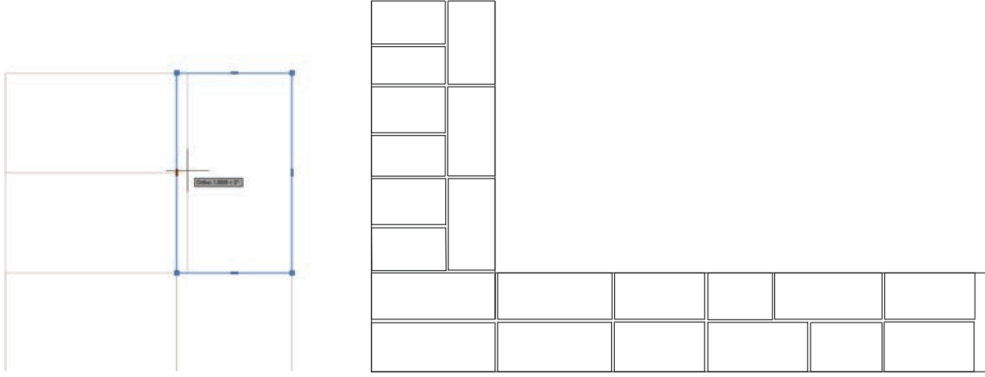
Görsel 4.70: Çizim programının grid özelliğinden faydalanılması

4. **Layer** kısmında yardımcı çizgi katmanı seçilir.
5. **Rectangle** komutu yardımıyla çizimi yapılacak duvar içlerine birbirine yakın büyüklüklerde birbirine bitişik dikdörtgenler çizilir (Görsel 4.71).



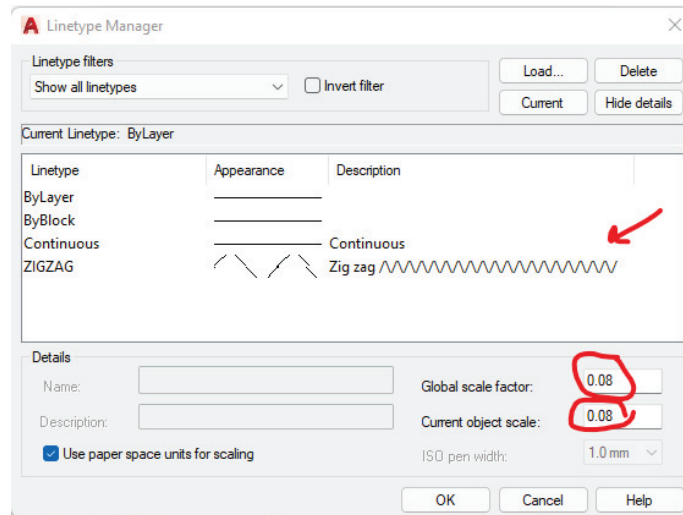
Görsel 4.71: İnce yonu taşların dış hatlarının çizimi

6. Dikdörtgenler seçilerek aralarında tahmini derz boşlukları oluşturulur. Dikdörtgenlerin dış yüzeylerine dokunulmaz (Görsel 4.72).



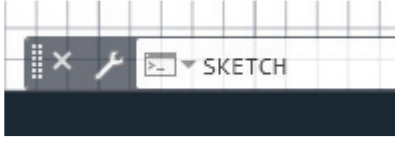
Görsel 4.72: İnce yonu taşlar arasında tahmini derz boşluklarının bırakılması

7. İnce yonu taşların duvarın dış yüzeyine gelen kısımları diğer yüzeylere göre daha düzgün yapıdadır. Örgüde taşın dış yüzeye gelen çizgileri **SKECH** komutu ile daha düzgün çizilmeye çalışılır. Çizgi tiplerinden zigzag çizgisi ölçeğinin küçültülerek kullanılması da başka bir yöntemdir (Görsel 4.73).

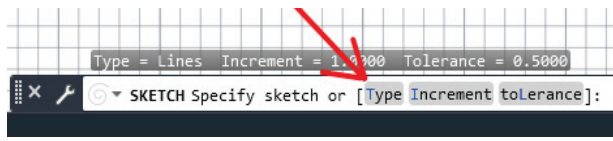


Görsel 4.73: İnce yonu taşlar arasında tahmini derz boşluklarının bırakılması

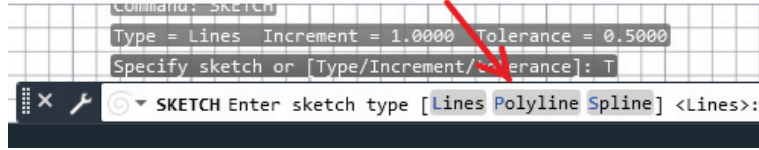
8. İnce yonu taş duvar çiziminde taşların dış yapıları rastgele çizgilerden oluştuğu için çizim programının SKECH komutundan faydalanacaktır. Çizim programının komut satırına sırası ile SKECH yazılır (Görsel 74a). Devamında çizgi tipi seçilmesi istenir (Görsel 74b) (Type). En sonda da çizgi tipi seçilir. Serbest çizim yapılacağı için Polyline seçilerek çizime devam edilir (Görsel 74c).



Görsel 4.74a



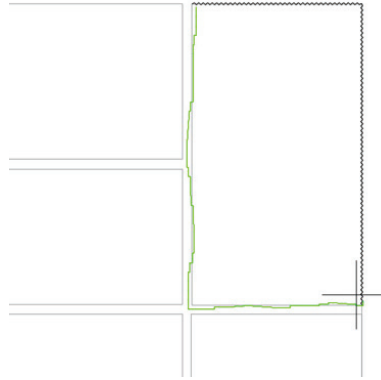
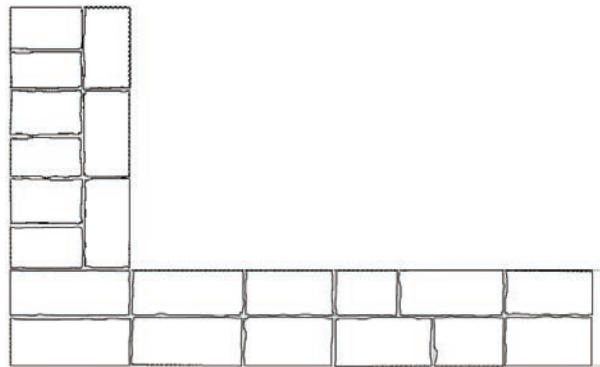
Görsel 4.74b



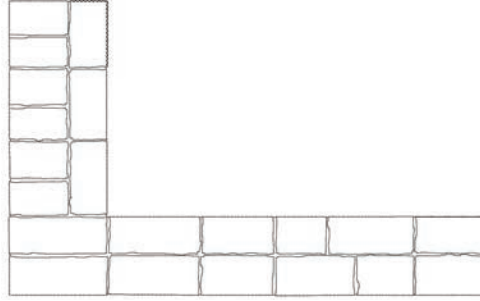
Görsel 4.74c

Görsel 4.74: Kaba yonu taş duvar için serbest çizgi ayarlarının yapılması

9. **SKETCH** komutu yardımıyla daha önce oluşturulan dikdörtgenler üzerinden rastgele serbest elle çizilir. Çizim programının Snap (nokta yakalama) özelliği kapatılmalıdır. Bu özelliği klavyeden F3 tuşuna basarak kapatıp açabilirsiniz. Her bir taş çizimi birbirinden bağımsız olduğu için her taş çiziminde SKETCH komutu çalıştırılmalı veya Enter tuşuna basılarak en son komut tekrar çalıştırılmalıdır (Görsel 4.75).

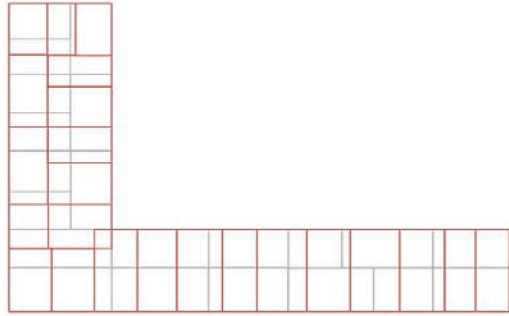
**Görsel 4.75:** İnce yonu taşın iç kısma ve duvarın dış yüzeyine bakan çizgilerin çizilmesi**Görsel 4.76:** İnce yonu taşların dış kenarlarının çizimi

10. Daha önce yardımcı olarak çizilen dikdörtgenler seçilerek **Delete** komutu yardımıyla silinir.
11. İnce yonu taş duvarın dışındaki derz aralıkları **Line** komutu yardımı ile kapatılır (Görsel 4.77).



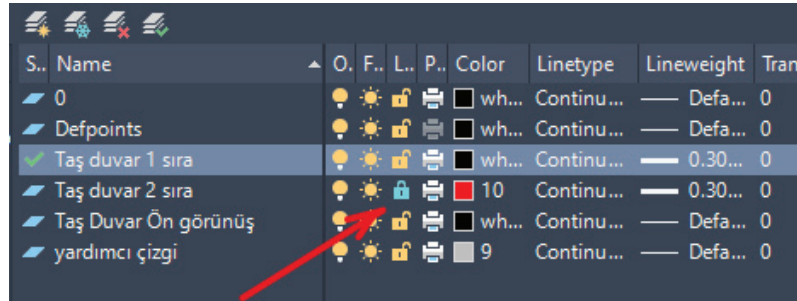
Görsel 4.77: İnce yonu taş duvar ilk sıra çizimi

12. İnce yonu taş duvar ikinci sıra örgü çizimi yapmak için **Copy** komutu yardımı ile ilk sırayı kopyalayarak yan tarafa çoğaltılır.
13. **Layer** ayarlarından 2. sıra örgü **layer** (katmanı) seçilir.
14. **Rectangle** komutu yardımı ile kopyalanan 1. sıra örgünün üzerinde derzler denk gelmeyecek şekilde ikinci sıra örgüyü çizilir (Görsel 4.78).



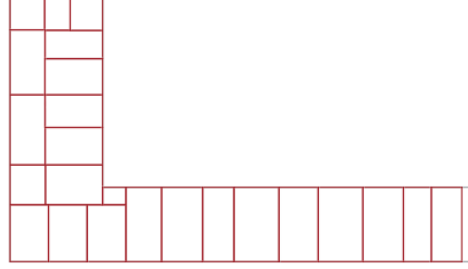
Görsel 4.78: Rectangle komutu yardımı ile bir üst sıranın ince yonu taş çizimi

15. Layer kısmında ilk sıra seçilir ve ikinci sıra layer kısmı kilitlenir (Görsel 4.79).



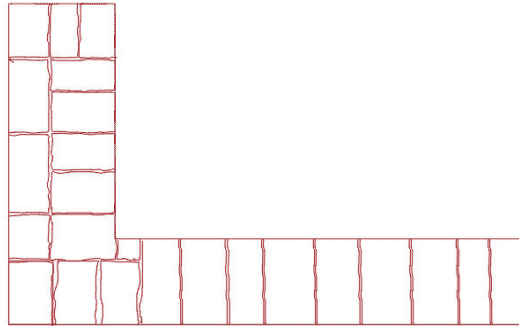
Görsel 4.79: İkinci sıra çiziminin layer kısmından kilitlenmesi

16. Silinecek alan seçilir. İkinci sıra layer kısmından kilitlendiği için sadece ilk sıra çizimi seçilecektir.
17. **Delete** komutu kullanılarak seçilen çizim silinir (Görsel 4.80).



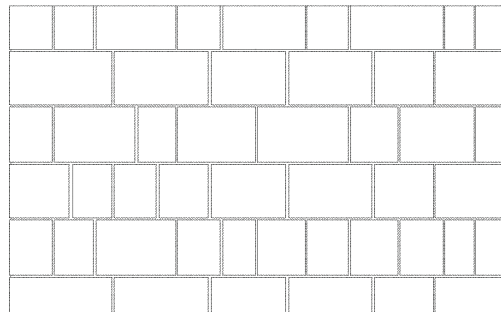
Görsel 4.80: İnce yonu taş duvar ikinci sıra taşların dış hatları

18. **SKECH** komutu yardımıyla ikinci sıra kaba yonu taş çizimi yapılır.
19. İkinci sıranın ara boşlukları yukardaki 7,8, 9 ve 10 .adımlardaki işlemler tekrarlanarak çizim tamamlanır (Görsel 4.81).



Görsel 4.81: İnce yonu taş duvar üst sıranın çizimi

20. İnce yonu taş duvar örgüsünde taşların yükseklikleri hemen hemen aynı olduğundan yatay derzler aynı istikamettedir. Dikey derzler ise üst sıralarda değişiklik gösterebilir. Dikey derzlerin aynı hizaya gelmemesine dikkat edilir (Görsel 4.82).



Görsel 4.82: İnce yonu taş duvar görünüş çizimi



10. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

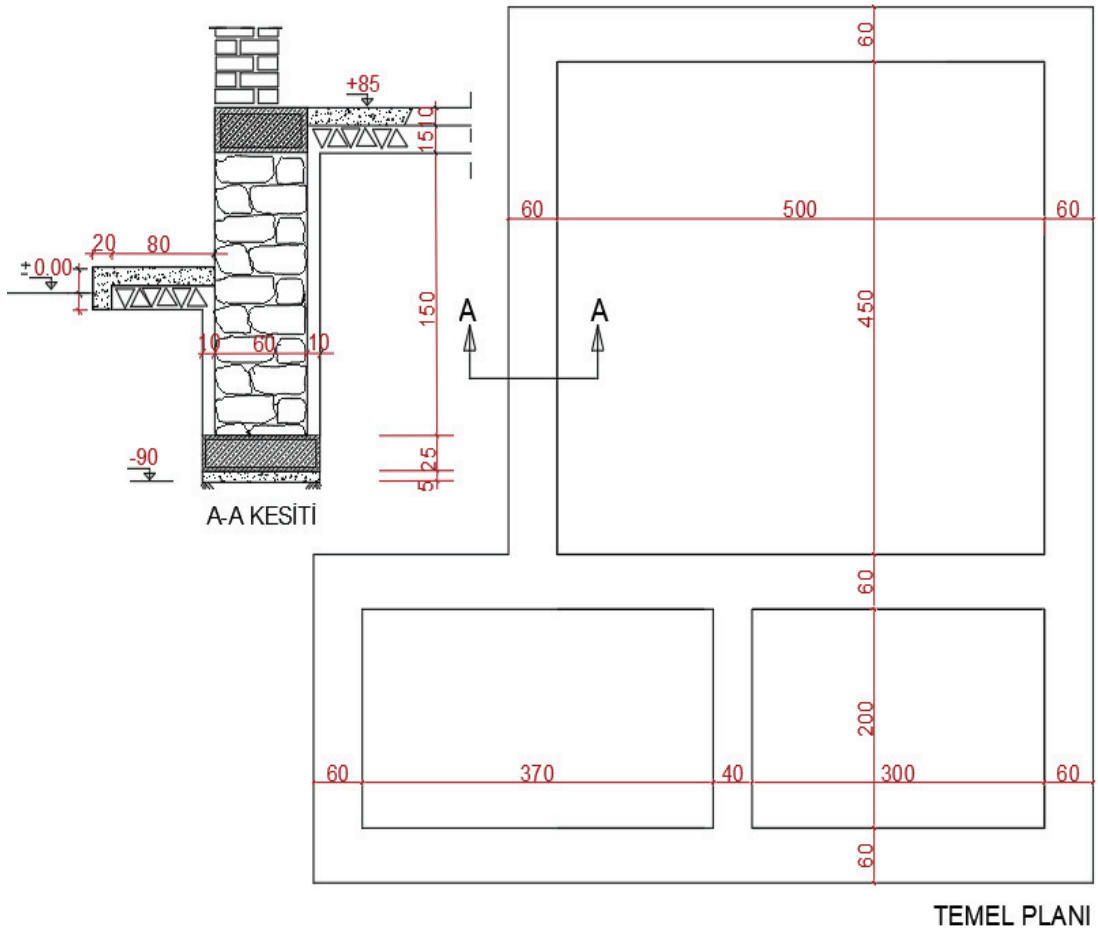
CAD programında taş duvar metrajı

Görev

Uygulama görselinde verilen çizime göre taş duvar metrajının CAD programında çizimi ve metraj hesabının yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.



Görsel 4.83: 3.Uygulamaya ait temel projesi ve kesit planı

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Verilen projede gereksiz layerleri kapattınız mı?					
2	Tüm taş duvarları yeniden ölçülendirdiniz mi?					
3	Taş duvarları türlerine göre renklendirdiniz mi?					
4	Taş duvarları türü ve ölçülerine göre sınıflandırdınız mı?					
5	Metraj cetveli excel tablosunu hazırladınız mı?					
6	Excel tablosunda ilgili formül ayarlarını yaptınız mı?					
7	Taş duvar çeşidine göre excel tablosunu oluşturduunuz mu?					
8	Metraj cetveli künyelerini yazdınız mı?					
9	Metraj cetveline her bir taş duvar ölçütlerini doğru yazdınız mı?					
10	Metraji çıkarılacak taş duvarların ilgili formüllerini kullanarak artı kısmına yazdırdınız mı?					
11	Varsa projedeki boşlukları negatif olarak değerlendirerek eksi kısmına yazdınız mı?					
12	Metraj cetvelinde genel toplamları yaptınız mı?					
13	Minhaları (boşlukları) toplamdan çıkardınız mı?					
14	Metraj türüne göre birimini belirlediniz mi?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 14 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $14 \times 5 = 70$ 'tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 70]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



11. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında taş duvar çizimi

Görev

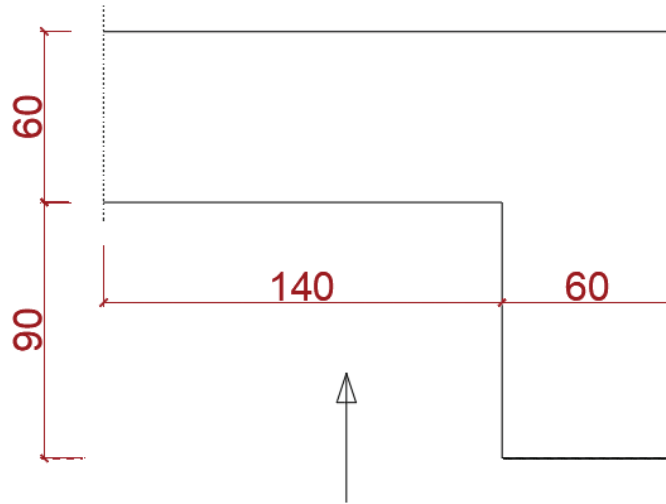
Uygulama görselinde verilen çizime göre taş duvar çiziminin CAD programında yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Aşağıda ölçüleri verilen bahçe duvarı, moloz taş duvar örgü ile yapılacaktır (Projedeki birimler cm'dir). Buna göre aşağıda verilen işlem basamaklarındaki adımları takip ederek uygulamayı yapınız.

- Moloz taş duvar örgü kurallarını açıklayınız.
- Birinci sıra moloz taş duvar örgüsünü çiziniz.
- İkinci sıra moloz taş duvar örgüsünü çiziniz.
- Duvar yüksekliği 160 cm olduğuna göre görünüşünü ve duvar üstüne 30 cm yüksekliğinde hatlı çiziniz.



Görsel 4.84: 2. Uygulamaya ait taş duvar projesi

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Moloz taş duvar örgü kurallarını açıkladınız mı?					
2	Layer (katman) ayarlarını yaptınız mı?					
3	Taş duvar hatlarını çizdiniz mi?					
4	Çizim programın grid (ızgara) modunu açarak ayarlarını yaptınız mı?					
5	Serbest elle çizim komutunu açarak gerekli ayarlamaları yaptınız mı?					
6	Moloz taş duvarın, kuralına uygun ilk sıra örgüsünü çizdiniz mi?					
7	İkinci sıra örgü için hazırlığını yaptınız mı?					
8	Moloz taş duvarın kuralına uygun ikinci sıra örgüsünü yaptınız mı?					
9	Duvarın, projede verilen bakış açısından moloz taş duvar görüntüsünü çizdiniz mi?					
10	Moloz taş duvarı n 160 cm üstüne projede verilen ölçülerde hatlı görüntüsünü çizdiniz mi?					
11	Çizimdeki fazla çizgileri ve yardımcı çizgileri sildi veya layer ayarlarından kapattınız mı?					
12	Çizimin künyesini yazarak çizimi tamamladınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 12 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $12 \times 5 = 60$ 'tır.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 60]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



12. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında kaba yonu taş duvar çizimi

Görev

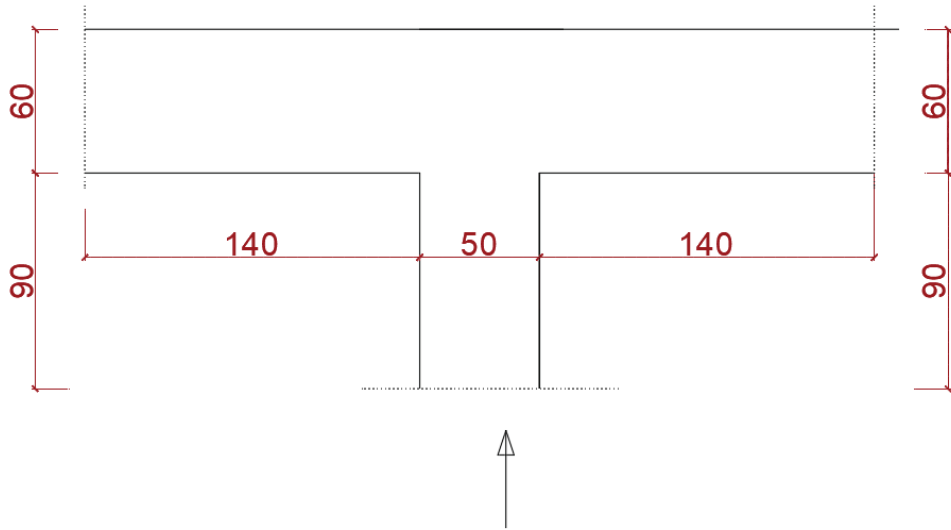
Uygulama görselinde verilen çizime göre kaba yonu taş duvar çiziminin CAD programında yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Aşağıda ölçüleri verilen bahçe duvarı, kaba yonu taş duvar örgü ile yapılacaktır (Proje-deki birimler cm'dir). Buna göre aşağıda verilen işlem basamaklarındaki adımları takip ederek uygulamayı yapınız.

- Kaba yonu taş duvar örgü kurallarını açıklayınız.
- Birinci sıra kaba yonu taş duvar örgüsünü çiziniz.
- İkinci sıra kaba yonu taş duvar örgüsünü çiziniz
- Duvar yüksekliği 160 cm olduğuna göre duvarın görünüşünü ve duvar üstüne 30 cm yüksekliğinde hatlı çiziniz (Not: Pencere boşluğu yerden 60 cm yukardan başla-maktadır.).



Görsel 4.85: 12. Uygulamaya ait taş duvar projesi

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	İnce yonu taş duvar örgü kurallarını açıkladınız mı?					
2	Layer (katman) ayarlarını yaptınız mı?					
3	Taş duvar hatlarını çizdiniz mi?					
4	Çizim programın grid (ızgara) modunu açarak ayarlarını yaptınız mı?					
5	Serbest elle çizim komutunu açarak gerekli ayarlamaları yaptınız mı?					
6	İnce yonu taş duvarın, kuralına uygun ilk sıra örgüsünü çizdiniz mi?					
7	İkinci sıra örgü için hazırlığını yaptınız mı?					
8	İnce yonu taş duvarın, kuralına uygun ikinci sıra örgüsünü yaptınız mı?					
9	Duvarın, projede verilen bakış açısından İnce taş duvar görüntüsünü çizdiniz mi?					
10	Pencere boşluğunu çizdiniz mi?					
11	İnce yonu taş duvarın 160 cm üstüne projede verilen ölçülerde hatlı görüntüsünü çizdiniz mi?					
12	Çizimdeki fazla çizgileri ve yardımcı çizgileri sildi veya layer ayarlarından kapattınız mı?					
13	Çizimin künyesini yazarak çizimi tamamladınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 13 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $13 \times 5 = 65$ tir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = [(\text{Ölçek Puan} \times 100) / 65]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.



13. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

CAD programında ince yonu taş duvar çizimi

Görev

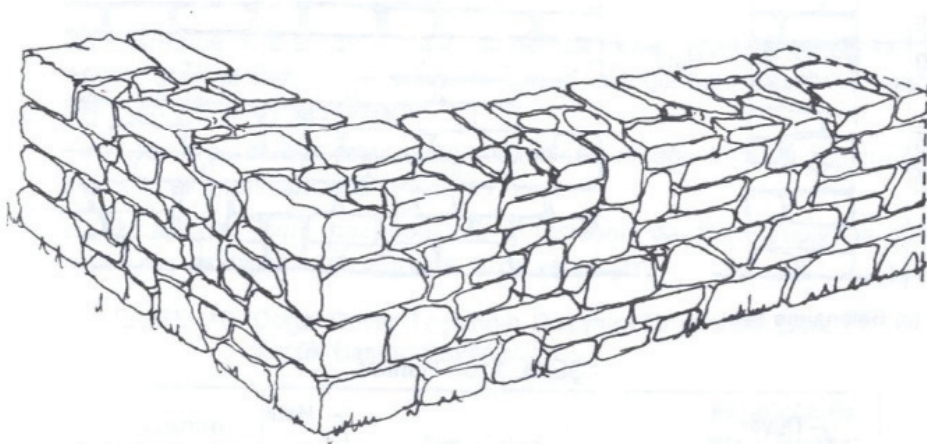
Uygulama görselinde verilen çizime göre ince yonu taş duvar çiziminin CAD programında yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Aşağıda ölçüleri verilen eski yapı duvarına, ince yonu taş duvar örgü yapılacaktır (Proje-deki birimler cm'dir). Buna göre aşağıda verilen işlem basamaklarındaki adımları takip ederek uygulamayı yapınız.

- Kaba yonu taş duvar örgü kurallarını açıklayınız.
- Birinci sıra kaba yonu taş duvar örgüsünü çiziniz.
- İkinci sıra kaba yonu taş duvar örgüsünü çiziniz
- Duvar yüksekliği 250 cm'dir. Duvar örgüsünün 160. cm'nin üzerine 30 cm hatlı yerleştirilecektir. Bu bilgiler doğrultusunda projede verilen bakış açısına göre görünüşünü çiziniz.



Görsel 4.86: 4 Uygulamaya ait taş duvar projesi

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO.	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Kaba yonu taş duvar örgü kurallarını açıkladınız mı?					
2	Layer (katman) ayarlarını yaptınız mı?					
3	Taş duvar hatlarını çizdiniz mi?					
4	Çizim programın grid (ızgara) modunu açarak ayarlarını yaptınız mı?					
5	Serbest elle çizim komutunu açarak gerekli ayarlamaları yaptınız mı?					
6	Kaba yonu taş duvarın, kuralına uygun ilk sıra örgüsünü çizdiniz mi?					
7	İkinci sıra örgü için hazırlığını yaptınız mı?					
8	Kaba yonu taş duvarın, kuralına uygun ikinci sıra örgüsünü yaptınız mı?					
9	Duvarın, projede verilen bakış açısından moloz taş duvar görüntüsünü çizdiniz mi?					
10	Kaba yonu taş duvarı n 160 cm üstüne projede verilen ölçülerde hatlı görüntüsünü çizdiniz mi?					
11	Çizimdeki fazla çizgileri ve yardımcı çizgileri sildi veya layer ayarlarından kapattınız mı?					
12	Çizimin künyesini yazarak çizimi tamamladınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 12 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $12 \times 5 = 60$ 'tır.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = \left[\frac{\text{Ölçek Puan} \times 100}{60} \right]$$

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARLA İSTİNAT (DAYANAK)

DUVARI HESAP VE DETAYLARI




Konular

 5.1. İSTİNAT DUVARI HAZIRLIK AŞAMALARINI LİSTELEME

 5.2. KAGİR İSTİNAT DUVARI YAPIM TEKNİKLERİ

 5.3. BİLGİSAYARLA KAGİR İSTİNAT DUVARI ÇİZİMLERİ


Neler Öğreneceksiniz?

 İstinat duvarı hazırlık aşamaları.


 Kâgir istinat duvarı yapım teknikleri.

 CAD programında kâgir istinat duvarı çizimleri.

Temel Kavramlar

 İstinat, duvar, örgü, dayanak, metraj, kâgir, betonarme

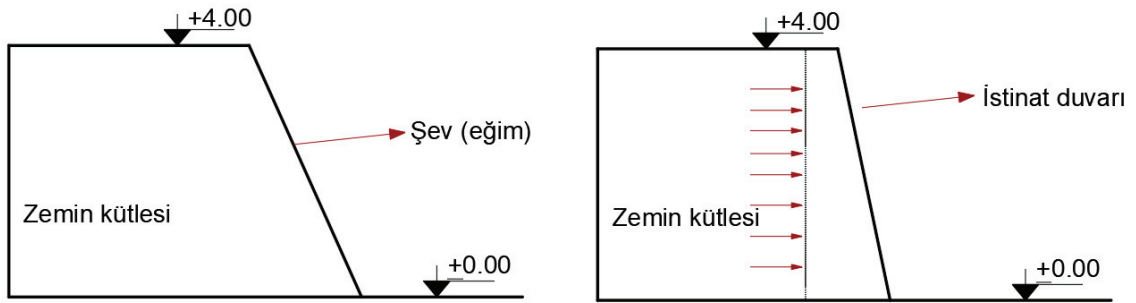
Hazırlık Çalışmaları

 Çevrenizde binaların, yolların etrafında bulunan eğimli toprak veya kayaların yapılara zarar vermesini engellemek için inşaa edilen yapılar var mıdır? Bu yapılar neden yapılır? Hangi malzemelerden inşaa edilirler? Araştırınız ve sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

5.1. İSTİNAT DUVARLARI

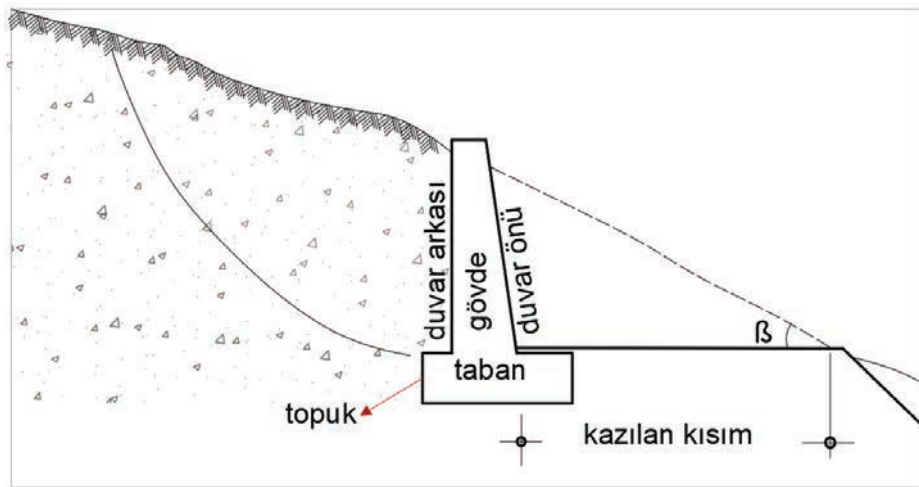
İstinat yapıları, meyilli arazilerde araziden faydalanmak üzere zemini doğal şev açısından daha dik açı ile tutmak, kayma ihtimali olan zeminlerin göçmesini engellemek için yapılır. Ayrıca istinat duvarları; bir binanın bodrum duvarını oluşturmak, kıyıların erozyondan veya taşkınlardan korunmasını temin etmek, köprülerde kenar ayak görevini yapmak, derin kazıların yanal duvarlarını tutmak vb. amaçlarla inşa edilen kalıcı veya geçici yapılardır.

Tabii zeminler ile toprak, kum, çakıl gibi malzemelerden oluşan dolgu zeminler eğer farklı kottaki iki düzey arasında düşey bir düzlem hâlinde ise dengede duramaz ve göçer. Göçmeyi önlemek için ya şev ya da bir istinat duvarı yapılır. İstinat duvarları adı verilen bu yapılar, yanal itki kuvvetlerini kendi ağırlıklarıyla taşır (Görsel 5.1).



Görsel 5.1: İstinat duvarı ve yanal itki kuvveti

İstinat duvarlarının atmosferle temas hâlindeki yüzüne **duvar önü**, zeminle temas hâlindeki yüzüne **duvar arkası** denir. İstinat duvarı, yatay hareketlere karşı yeterli mesnet teşkil edecek bir taban ve buna ankastre bir gövdeden oluşur. Tabanın ön tarafındaki alt uca **topuk** adı verilir (Görsel 5.2).



Görsel 5.2: İstinat duvarı yapısı

- İstinat duvarı tipi, yüksekliğe bağlı olarak ekonomik mukayese ile seçilir.
- Genel olarak 3,5-4 m yüksekliğe kadar kâgir veya beton, daha fazla yükseklikler için betonarme istinat duvarları yapılır.
- İstinat duvarının, tekil temellere benzer temeli ve buna ankastre konsol olan bir gövdesi vardır.
- Bu tip istinat duvarları yaklaşık 8 m yüksekliğe kadar yapılabilir.

Bir istinat duvarının projelendirilmesi için aşağıdakiler yapılmalıdır:

- Duvar arkası tabii zemini veya dolgusunun cinsi ve özellikleri tespit edilir.
- Duvar tipi seçilir ve ilk boyutlar tayin edilir.
- Duvara tesir eden kuvvetler hesaplanır.
- Statik analizler yapılır.
- Betonarme istinat duvarlarında statik betonarme hesapları yapılır.

5.1.1. İstinat Duvarlarının Yapımında Uygulanacak Hususlar

- Kullanılacak malzemeler dış etkenlere karşı dayanıklı olmalıdır.
- İstinat duvarının zemine oturma durumu ve arkasındaki toprağın itme gücü dikkate alınarak parçalı veya kademeli yapılmalı, 8-20 m aralıkla dilatasyon derzi bırakılmalıdır.
- Zemin etüdü yapılarak kullanılacak malzeme ve duvar tipi seçilmelidir.
- Duvar temeli donma seviyesinin altına indirilmelidir.
- İstinat duvarı kâgir yığma blok olarak inşa edildiğinde üzerine betonarme hatıl veya harpuşa konulmalıdır.
- Kayalık veya meyilli arazide duvar kademeli olarak yapılmalıdır.
- Zeminde bulunan veya istinat duvarı arkasında birikebilecek suyun, duvarı itmemesi veya yık-maması için duvarda barbakan denilen delikler bırakılmalıdır.
- Kâgir malzemelerle yapılan istinat duvarı yükseklikleri 1-1,5 m, beton ağırlık olursa 3-8 m ka-dar alınır.
- İstinat duvarlarında drenaj için bir önlem duvarda yüze dik kesiti kare ya da daire biçiminde 20×20 cm boyutunda olan «Barbakan» delikleri bırakmaktır. Bunlar uygun aralıklar ile yer-leştirilir. Duvar yüksekliğine göre değişmek üzere birkaç sıra hâlinde olurlar. Sıraların delikleri bir önce ve sonraki sıranınkilere göre şaşırtmalı yapılır. Barbakan deliklerinde yüzeyden en az 15 cm. çıkıntılı büzler ya da kazı kesitli barbakanlar için yalak işlevi görececek yüzeyden çıkıntılı taşlar kullanılmalıdır.

İstinat duvarları, **taş**, **beton** ve **betonarme** olarak inşa edilir ve **kâgir** ve **betonarme** olarak ikiye ayrılır.

5.2. KAGİR İSTİNAT DUVARI YAPIM TEKNİKLERİ

İstinat duvarları yanal yük taşıyan ve yıkıldığında hayati tehlikeleri bunun üst yapı elamanlarıdır. Hayati risk taşıyan bu yapı elamanlarının belli bir tekniğe uyularak imal edilmesi gerekmektedir.

5.2.1. İstinat Duvar Çeşitleri

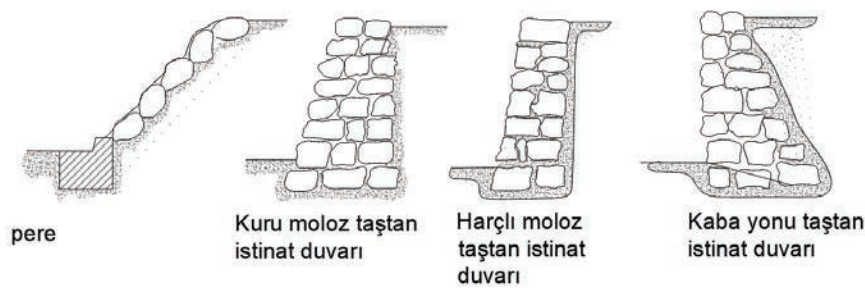
İnşaat teknolojisinde önemli bir yeri olan istinat duvarlarının birden çok çeşidi bulunmaktadır. Bunlar;

5.2.1.1. Kâgir İstinat (Masif) Duvarlar

- Genellikle çimento veya kireç harçlı taş duvar örgülü ya da demirsiz betondan yapılan duvarlardır.
- Bu tür istinat duvarları genel olarak toprak itkisini kendi ağırlıklarıyla dengelemeye çalışır. Bu nedenle 4-5 m'den yüksek yapılmamasına dikkat edilir.
- Kâgir malzemelerde çekme dayanımı olmadığından duvar içinde çekme gerilmesine izin verilmez.
- Taştan yapılan istinat duvarlarının, yapılışlarında kullanılan harç ve taşların işlenişleri ile uygulama biçimlerine göre pere, kuru, moloz taş istinat duvarları olmak üzere çeşitleri vardır (Görsel 5.3).

a) Pereler: Bir dolgu şevinin dik tutulabilmesi için iri moloz taşları ile harçlı ya da harçsız olarak yapılan şev kaplamasıdır. Pereler, toprak yarmalarında ve şevli dolgularda yüzeyi düzeltmek, kaymayı önlemek üzere yapılır. Uygulamanın esası, yüzeyleri düzeltilmiş taşların bir sıra hâlinde, harç kullanmaksızın muntazam olarak toprak zemin üzerine kaplanmasıdır.

b) Taş İstinat Duvarları: Toprak kaymasını önlemek ve yarma yapılan yerlerde pürüzlü yüzeyleri düzeltmek üzere harçlı veya harçsız örülen taş duvarlardır. Bu duvarların yüksekliği en çok 4 m ve üst kısmının kalınlığı en az 60 cm olmalı ve toprak etkisine dayanıklı hâle getirmek için temele doğru kalınlığı artırılmalıdır. Bu tip duvarların yalnız görünen yüzleri düzgün olarak işlenir. Bazen cephe görünüşünü güzelleştirmek ve yüzeydeki taşları birbirine bağlamak için yüzeydeki derzler çimento harcı ile doldurulup derz çekilebilir. İstinat duvarlarının arkasındaki toprak basıncının fazla olması hâlinde, tas duvar 250 kg dozlu çimento harcı ile örülür (Görsel 5.3).



Görsel 5.3: Taş istinat duvarlar

5.2.1.2. Betonarme İstinat Duvarları

İstinat duvarı yüksekliğin fazla, duvar kalınlığının az olduğu ve sağlam olması istenilen yerlerde ve duvar için uygun taş temininin zor olduğu durumlarda betonarme istinat duvarları yapılır.

Betonarme İstinat Duvarları:

- | | |
|--|--|
| 1- Yekpare B.A. istinat duvarı | 2- Gergili istinat duvarı |
| 3- Basit konsol B.A. istinat duvarı | 4- Zemine ankastre B.A. istinat duvarı |
| 5- Kademeli B.A. istinat duvarı | 6- Prefabrik B.A. istinat duvarı |
| 7- Nervürlü (kontrfor) B.A. istinat duvarı | |

5.2.2. Kâgir İstinat Duvarları ve Yapım Teknikleri

Kâgir istinat duvarları taştan yapılan duvarlardır. Taşların arasında harç kullanılırsa **harçlı istinat duvarları**, harç kullanılmazsa **kuru kâgir istinat duvarları** ya da **kuru duvar** adı verilir.

Kâgir istinat duvarlarında kullanılacak taşın fiziksel ve geometrik nitelikleri şartnamelerde belirtilmiştir. Bu taşlar genellikle homojen sağlam, sık kristalli, sert, aşınma ve donmaya ya da başka hava etkilerine de dayanıklı olmalıdır. Bünyesinde çürük damarlar ve çatlaklar içermemelidir. Yapraklı olmamalıdır. Taşların anormal hafif olmaması gerekir. Duvarın sağlam olması için yoğunluğu fazla olan taşlar tercih edilir. Yollar fenni şartnamesine göre taşların yoğunluğu 2 ton/m³ den az olmamalıdır. Taşların kalınlığı 15 cm'den genişliği kalınlığının 1,5 katından, uzunluğu ise genişliğinin 1,5 katından az olmamalıdır. Taşların yüzeyleri yuvarlak konveks yüzeyler hâlinde olmalıdır. Taş kenar çizgilerinde yüzeylerin birleşmeleri keskin köşeler meydana getirmemelidir.

Harçlı adi kâgir istinat duvarları; moloz taş duvar ve çaplanmış moloz taş duvar olarak ikiye ayrılır.

Duvarda taşların derzleri uzun düzey hatlar oluşturmamalıdır. Bunun için taşlar arasındaki derzler aşağıdan yukarıya şaşırtmalıdır. Görünen yüzeydeki taşlar gerideki taşlara en az 25-30 cm girerek kenetlenmelidir. Bu geriye kenetlenme metrede en az iki kez yapılmalıdır. Bağlantı ve kenetlenme taşların yüzeyi yapının toplam yüzeyinin beşte birinden az olmamalı ve bunlar yapı yüzeyinde uniform biçimde dağıtılmalıdır.

Duvar yapımına başlamadan önce duvar enine kesitinin şekil, boyut, ölçü ve kotunda tahta kalıplar yapılır. Bunlara uygulamada "şablon" denir. Bu kalıplar ano başı olacak yerlerde ya da başka ara yerlerde duvar doğrultusuna dik, duvar enine kesiti doğrultusunda olmak üzere yerlerine dikkatle yerleştirilir. Bu kalıpların ön yüzeyleri arasına duvar yapımı sırasında ip çekilir. İp doğrultusu yataydır. Bu iplere "çırpı" denilir. Duvar yüzleri bu iplere teğet yapılır. Taşların ön yüzü bu iplere değer. Duvar yükseldikçe ipler kalıplara değmekte olarak yukarı çekilir. Duvar temelinde basamaklanmaların ya da taşıma gücü değişme noktalarının duvar yüksekliği ve genişliği değişme yerlerinin bulunduğu kesitlerde de şablonlar konarak duvar yapısında dilatasyon derzi oluşturulur.

Bu derzler arasındaki duvar bölümlerine “ANO” denir. Anolar belirttiğimiz gerekçeler olmasa bile en çok on metre boyunda olmalıdır.

Duvar yüzlerinde taşlar arasındaki birleşimlerde derzler yapılır. Bu derz yerlerinde taş kenarlarının pürüzleri, küçük çıkıntı ve girintileri “keski ve murç” larla giderilir.

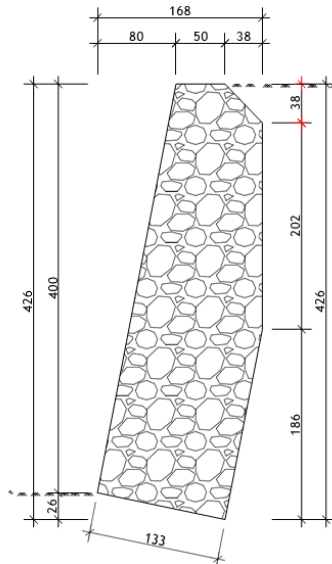
Belirli derinliğe dek açılır. Böylece açılan yuvalara “fuga” denilir. Sonra fugalar harç ile doldurulur. Sonunda bu dolgunun yüzü çevresindeki taş yüzlerinden birkaç santimetre derinde bırakılır. Oyuğun kenarlarındaki çevre taşları kenarlarından yüzlerine dek sürdürülüp taş yüzlerinde çizgisine paralel birkaç santimetrelilik bir şerit oluşturulur. Derzlerin taş yüzlerinden çukurda yapılmış taş yüzlerinden ileri doğru çıkıntı olanlarına **kabarız derz** denir.

5.2.3. Kâgir İstinat Duvarları Metraj Hesapları

Tuğla duvarlarda olduğu gibi taş duvarlarında yapım aşamından önce yapım maliyetlerini hesaplaması gerekmektedir. Tuğla duvarlarda adet olarak hesaplanan malzemeler taş duvarda metreküp olarak hesaplanmaktadır.

Örnek

Aşağıda verilen taş istinat duvarına ait taş miktarını bulunuz. Duvar uzunluğu 10,0 metredir.



Görsel 5.4: Uygulamaya ait görsel

Duvarın Kesit Alanı:

Cross yöntemi ile hesaplanır.

$$A = \frac{1}{2} [0,00(0,80 - 1,30) - 0,26(0 - 1,68) + 1,60(1,30 - 1,68) + 3,62(1,68 - 1,30)4,00(1,68 - 0,80) + 4,00(1,30 - 0,00)] = 4,96m^2$$

Taş Duvar Hacmi:

$$V = A \times \text{duvar boyu} = 4,96 \times 10,00 = 49,62 m^3$$

İş İskelesi Hesabı:

$$(4,0 m - 1,5 m) \times 10,00 = 25,00 m^2$$



14. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

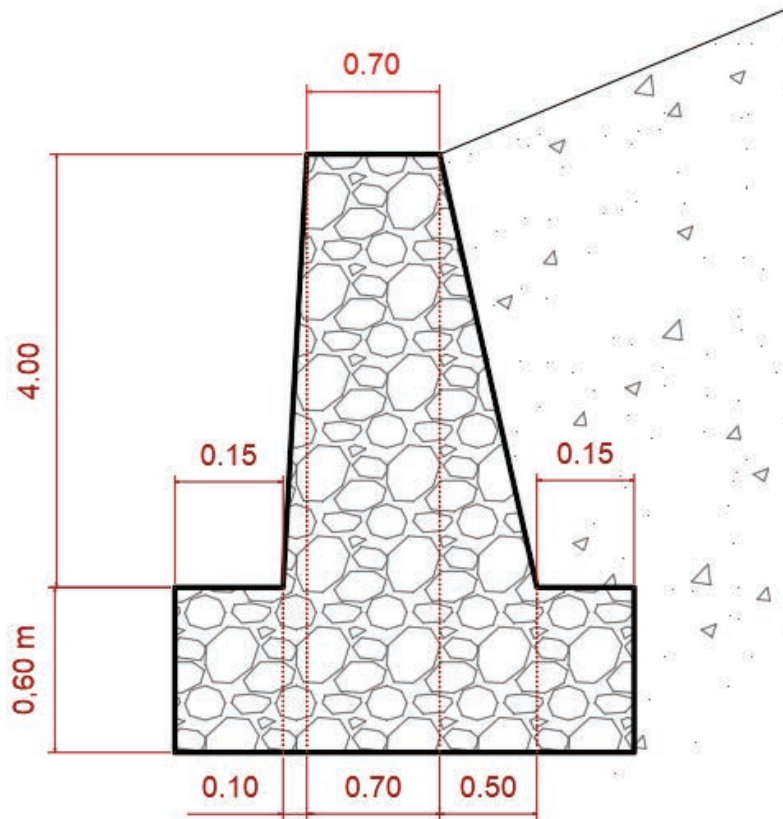
Taş istinat duvarı metrajı hesabı

Görev

Uygulama görselinde verilen çizime göre taş istinat duvarının metraj hesabının yapılması.

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı, EXCEL programı.



Görsel 5.5: Uygulamaya ait görsel

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

5. Öğrenme Birimi

SIRA NO	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Cross yöntemimi açıklayabildiniz mi?					
2	Duvar kesit alan hesabını doğru yapabildiniz mi?					
3	Taş duvar hacim hesabını doğru yapabildiniz mi?					
4	İstinat duvarında iş iskelesinin önemini kavrayabildiniz mi?					
5	İş iskelesi hesabını doğru yapabildiniz mi?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 5 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $5 \times 5 = 25$ 'dir.

$$100 \text{ üzerinden Alınan Puan} = \left[\frac{\text{Ölçek Puan} \times 100}{25} \right]$$

Değerlendirme

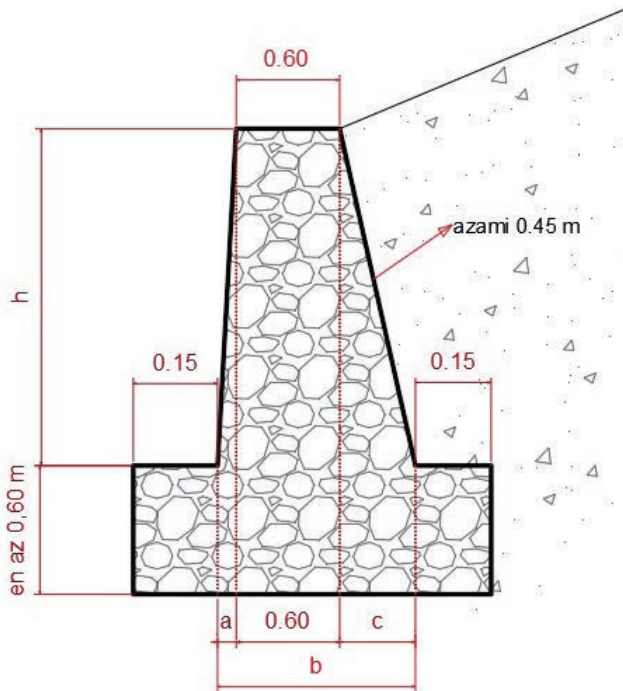
Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

5.3. BİLGİSAYARLA KÂĞİR İSTİNAT DUVARI ÇİZİMLERİ

İstinat duvarlarının da imalat öncesi metraj hesabı yapıldığı gibi çizimlerinin de önceden yapılması gerekmektedir.

5.3.1. Bilgisayarla Kâğir İstinat Duvarı Yapım Şekilleri

İstinat duvarlarının ön boyutlandırılması bugüne kadarki deneyimlerden yararlanılarak yapılır. İstinat duvarının yüksekliğine bağlı olarak en kesit boyutları yaklaşık olarak belirlenir. Seçilen bu boyutlara göre istinat duvarlarının stabilite kontrolleri yapılarak kesitin yeterliliği araştırılır, gerekli ise hesaba göre boyutlarda gerekli değişiklikler yapılır. Değişik istinat duvarları için ön boyutlandırma değerleri Tablo 5.1'de gösterilmiştir.



Tablo 5.1: Kâğir İstinat Duvar Ölçü Tablosu (metre)

H	b	a	c
1,52	1,01	0,13	0,28
1,83	1,22	0,15	0,46
2,13	1,42	0,18	0,63
2,44	1,62	0,20	0,81
2,74	1,82	0,23	0,99
3,05	2,03	0,25	1,17
3,35	2,23	0,28	1,35
3,65	2,44	0,30	1,52
3,96	2,64	0,33	1,70
4,27	2,84	0,36	1,88
4,57	3,05	0,38	2,06

Görsel 5.6: Kâğir istinat duvarı çekli ve ölçüleri

5.3.2. Bilgisayarla CAD Programları Kullanılarak Kâğir İstinat Duvarı Çizimi

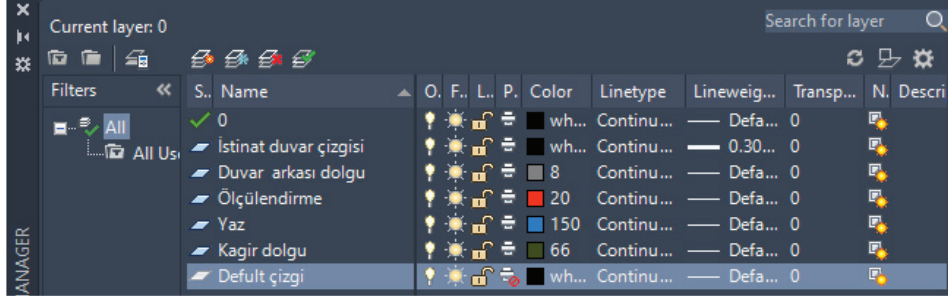
İstinat duvarlarının yapım öncesinde CAD programında çizildikten sonra statik hesapları ve metraj hesapları yapılmaktadır. Çizimi yapılacak istinat duvar yapısının bilinmesi gerekmektedir.

Örnek

Yüksekliği 4,50 metre olan istinat duvarının kesitini CAD programında çiziniz.

İşlem Basamakları

1. Çizim Layer (katman) ayarları yapılır (İstinat duvar çizgisi, duvar arkası dolgu, ölçülendirme, kâgir dolgu, yazı) (Görsel 5.7) .

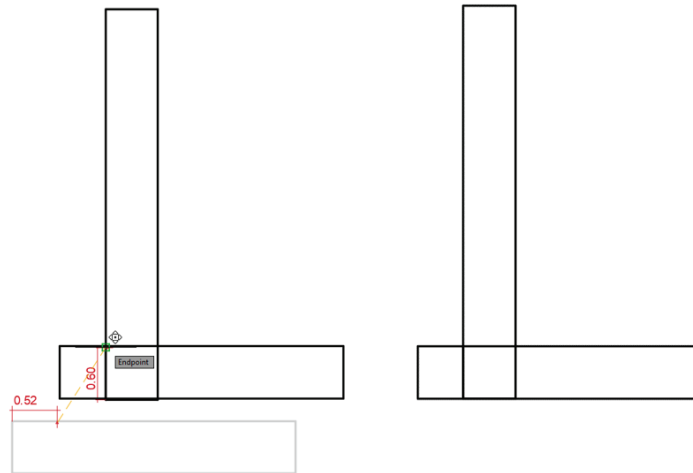


Görsel 5.7: Layer ayarlarının yapılması

2. Kâgir istinat duvarlarının ön ölçülendirme konusunda (konu 2.3.1) anlatıldığı gibi verilen yüksekliğe göre tablo 5.1'den faydalanılarak diğer ölçüler tahmini olarak hesaplanır.

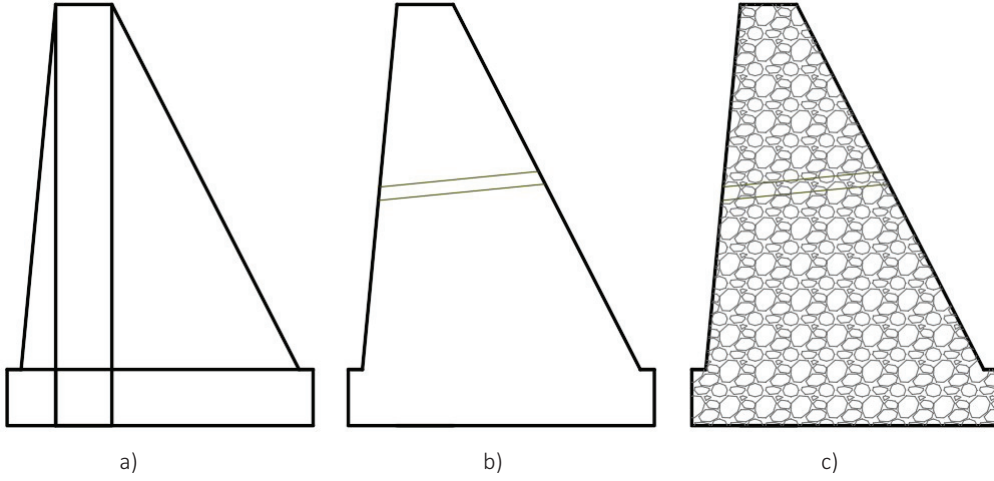
Verilen h yüksekliği = 4,50 m a = 0,37 m c = 2,00 m
İstinat duvarı üst genişliği 0,60 alınır.

3. Verilen yüksekliğe 0,60 m eklenerek **Rectangle** komutuyla dikdörtgen çizilir (4.50 x 0.60 m).
4. İstinat duvarının taban genişliği için $\text{çİN} = 0,15 + a + 0,60 + c + 0,15 = 0,15 + 0,37 + 0,60 + 2,00 + 0,15 = 3,27$ metre olarak bulunur. Taban yüksekliği ise minimum değer olan 0,60 m olarak alınır.
5. **Rectangle** komutu yardımı ile İstinat duvarı tabanı çizilir (0,60 x 3,27 m).
6. Taban çizimi üst köşesinden 0,15 + a kadar nokta işaretlenerek dikey dikdörtgenin attan 0,60 m yüksekliğine **Move** komutuyla taşınır (Görsel 5.8).



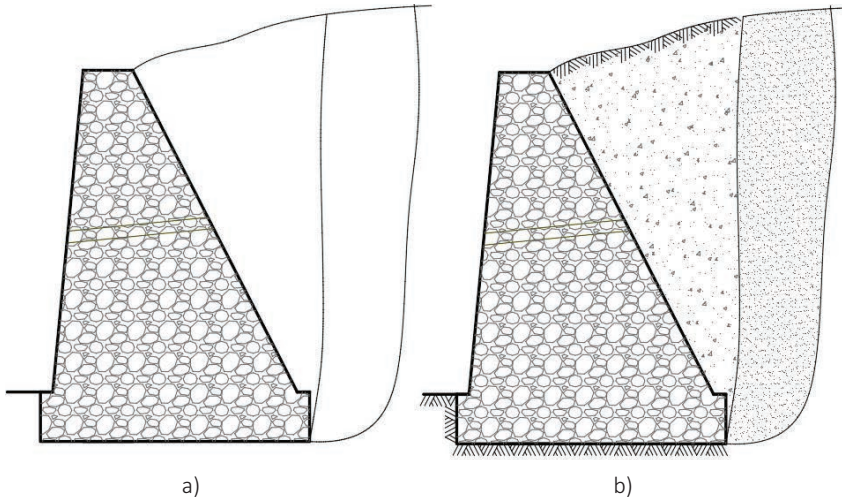
Görsel 5.8: Kâgir istinat duvarı dikey ve tabanlık kısmının çizimi

7. **Line** komutu yardımı ile taban üst kısım kenarlarından 0,15 m alınarak üst köşelerle birleştirilir (Görsel 5.9a).
8. **Line** komutu yardımıyla barbakan çizilir.
9. **Trim** komutu yardımı ile fazla çizgiler budanır (Görsel 5.9b).
10. **Hatch** (tarama) komutu yardımı ile taş (GRAVEL) taraması yapılır (Görsel 5.9c).



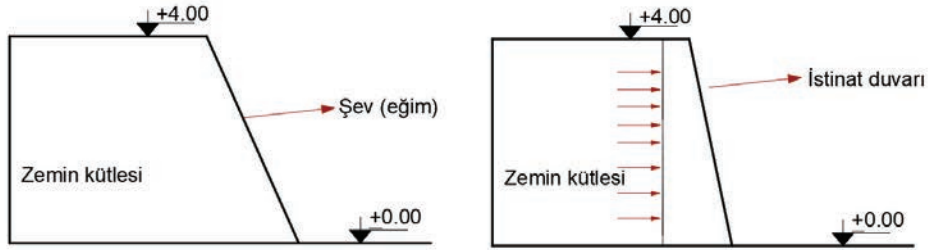
Görsel 5.9: Kâgir istinat duvarı ön ölçülere göre çizimi ve taraması

11. **Spline** komutu yardımı ile istinat duvarı üst toprak örtüsü çizilir.
12. Duvar arkası dolgu sınırları **Spline** komutu yardımı ile çizilerek belirlenir (Görsel 5.10a).
13. **Hatch** komutu yardımı ile duvar arkası dolgu taraması yapılır (Görsel 5.10b).



Görsel 5.10: Kâgir istinat duvarı arkası dolguların yapılması

- 14. Text** komutu yardımı ile çizim yazıları yazılır.
- 15. Del** komutu yardımıyla fazla çizgiler silinir.
- 16. Dimension** komutu yardımıyla ölçülendirmeler yapılarak çizim tamamlanır (Görsel 5.11).



Görsel 5.11: Kâgir istinat duvarı çizimi



15. UYGULAMA

🕒 Süre: 2 Ders Saati

Amaç

Kâgir istinat duvarının CAD programında çizimi.

Görev

Uygulamada verilen değerlere göre kâgir istinat duvarı çiziminin CAD programında yapılması

Araç gereç

Bilgisayar, CAD programı.

Yüksekliği 2 m olan kâgir istinat duvarını CAD ortamında çiziniz. Çizimin ön ölçülendirmesi için Görsel 5.6 ve Tablo 5.1'den yararlanınız.

Uygulama Yönerge ve Değerlendirme

Bu uygulama kapsamında öğrenci tarafından kazanılması istenilen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiğini dikkate alarak, belirtilen ölçütlerin uygunluk derecesini ilgili kutucuğa işaretleyiniz (1. çok zayıf, 2. zayıf 3. orta 4. iyi, 5. çok iyi)

SIRA NO	ÖLÇÜTLER	DERECELER				
		1	2	3	4	5
1	Layer ayarlarını ayarladınız mı?					
2	Eklerdeki tablolardan faydalanarak istinat duvarının diğer yaklaşık ölçülerini buldunuz mu?					
3	CAD komutlarını kullanarak istinat duvarını çizdiniz mi?					
4	İstinat duvarına barbakan çizdiniz mi?					
5	Fazla olan çizgileri temizlediniz mi?					
6	Ölçülendirmeleri yaptınız mı?					
7	Taramaları yaptınız mı?					
8	Çizimin yazılarını yazdınız mı?					
	SÜTUN TOPLAMLARI					
	ÖLÇEK PUAN					
	100 ÜZERİNDEN ALINAN PUAN					

Tablodaki her bir ölçüt için en yüksek puan 5'tir. Tabloda 8 ölçüt vardır. Dolayısı ile alınabilecek en yüksek puan $8 \times 5=40$ 'tır.

100 üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puan x 100) /40]

Değerlendirme

Bu ölçekten 100 üzerinden 70 ve üzeri puan almanız başarılı bir performans sergilediğiniz anlamına gelmektedir. Ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Kaynakça

Pakben, U. (Şubat-2013). Tarihi Yapıların Rölöve ve Analizlerinde Kullanılan İleri Belgeleme Teknikleri. Dokuz Eylül Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2011), İnşaat Teknolojisi Alanı, Bims ve Hazır Bloklü Duvarlar, MEGEP. ANKARA

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2014), İnşaat Teknolojisi Alanı, Taş Duvarlar, MEGEP. ANKARA

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2015), İnşaat Teknolojisi Alanı, Tuğla Duvarlar, MEGEP. ANKARA

Türk Dil Kurumu. (2012). Yazım Kılavuzu (27. Baskı). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Türkçe Sözlük (2019). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Not: Kaynakça, “APA 6.0 Yazım Kuralları ve Kaynak Gösterme Biçimi”ne göre düzenlenmiştir.

Görsel Kaynakçası

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2281>

