T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

GEMİ YAPIMI

KAPLAMA AÇINIMI

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 2
1.TEKNE KAPLAMASI 2
1.1.Kaplama Sac Formları Tanımı ve Amacı 2
1.2.Kaplama Sac Formları 4
1.3.Kaplama Sacları 4
1.3.1.Kaplama Sacları Yerleşim Sırası 4
1.3.2.Kaplama Yöntemleri 5
1.3.3.Kaplama Sacları Çalma İşlemi 6
1.3.4. Kaplama Saclarının Bükülmesi 6
UYGULAMA FAALİYETİ 14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 18
2. KAPLAMA AÇINIMI ÇİZİMİ 18
2.1. Gönye Yöntemi İle Dış Kaplama Açınımını Çizmek 18
2.2.Çapraz Kalıp İle Kaplama Açınımı Yapmak 28
UYGULAMA FAALİYETİ 34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 36
MODÜL DEĞERLENDİRME 37
CEVAP ANAHTARLARI 38
KAYNAKÇA 39

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Gemi Yapımı**
MESLEK/DAL	**Gemi Ressamlığı**
MODÜL	**Kaplama Açınımı**
MODÜLÜNTANIMI	Bir geminin dış yüzeyini meydana getiren ve çeşitli kalınlıklarda olabilen levha saclardan oluşan kaplama açınımını çizebilme ile ilgili bilgilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Dış kaplama açınımları çizmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında bir geminin dış kaplamasını meydana getiren kaplama saclarının açınımını çizebileceksiniz. **Amaçlar:** **1.** Tekne kaplaması için posta boyları ve posta kesiti çizimini yapabileceksiniz. **2.** Kaplama açınımı çizme yöntemlerini uygulayacaksınız.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLA	**Ortam:** Resimhane, bilgisayar laboratuvarı **Donanım**: Cad çizim programı, resim sınıfı, çizim takımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gemi yapımına resimlerinin çizilmesiyle başlanır. Bu çizimlerden en önemlisi ise dış kaplama sacının açınımıdır çünkü düz ve eğri yüzeylerin ortak bir alan oluşturduğu gemi dış kaportasını meydana getiren dış kaplama sacının açınımını doğru olarak çizmek gerçekten bilgi ve beceri isteyen bir uğraşıdır.

Bu modülü aldığınızda gemi yapımında en önemli aşamalardan biri olan gemi kaplama sacının açınımının nasıl çizilebileceğini, geminin hangi yüzeyinde kaç mm'lik sac kullanılması gerektiğini ve hangi bölgelerde kaplama sacının şekillendirilebilme özelliklerinin neler olduğunu öğrenmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gemi dış kaplama sacının açınımının çizimini öğrenerek uluslararası sahada da çalışabilecek birer teknik eleman olabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bu modüle başlamadan önce çeşitli gemilerin dış görünümlerini, baş ve kıç formlarının nasıl şekillendirildiğini, bu saclara ait kaplama formunun nasıl çizilebileceğini araştırınız ve sınıfta tartışınız.

1. TEKNE KAPLAMASI

1.1. Kaplama Sac Formları Tanımı ve Amacı

Tekne kaplaması, teknenin su geçirmez kılıfı olup geminin en önemli elemanıdır. Postalar ve döşekler bu kılıfı taşır ve takviye eder. Kaplama, mukavemet güvertesi ile beraber gemi kirişinin dış yüzünü oluşturur. Kaplamanın görevleri şunlardır.

- Suyun içeriye geçmesini engeller ve geminin yüzmesini sağlar.
- Su basıncı ile oluşan gerilmeleri karşılar.
- Dalgalı havada oluşan eğme gerilmelerini karşılar.

Dalgalı havalarda oluşan gerilmeler boyuna basma ve çekme gerilmeleridir. Bunlar en fazla omurgada ve mukavemet güvertesinde kendini gösterir. Kesme gerilmeleri ise borda kaplaması üzerinde ve tarafsız eksen yanında kendini gösterir. Geminin teknesi bir kutu kiriş gibi düşünülebilir. Bu kirişin boy-yükseklik oranı yani teknenin boy-yükseklik oranı kirişte olduğu gibi gemide de çok önemli rol oynar. Yükseklik değişmediği hâlde boy artar ise tekne kaplaması kalınlığı, özellikle dipte ve güvertede orantılı olarak artmalıdır.

Su basıncı ile ilgili olarak çekilen su aynı zamanda tekne kaplaması kalınlığına etki eden faktördür. Burada posta arası uzaklığı artarsa kaplama sacları kalınlığı da bununla doğru orantılı olarak artar.

Genel olarak bazı özel saclar ele alınmazsa bir ticaret gemisinin tekne kaplaması kalınlığı, aynı büyüklükteki bir harp gemisinin tekne kaplaması kalınlığından daha fazladır.

Tekne kaplama saclarından gemi orta ekseni üzerinde olan levha omurga, mukavemet güvertesi yanında olan ise şiyer sacı adını alır. Gemide en fazla gerilmelere maruz kalan saclar şiyer ve güverte stringer saclarıdır.

Levha omurgadan şiyer sacına doğru sac sıraları sıra ile A, B, vb. isim alır. Bu sıralamaya levha omurga katılmaz, şiyer sacı katılır. Fazla olarak her sıra üzerindeki levhalar da kıçtan başa doğru boy yönünde sıralanır.

Kaplama sacları mümkün olduğunca geniş alınır. Doğal olarak bu genişlik tersanenin levha işleme tezgâhlarının boyutlarına bağlıdır. Genel olarak bir levhada 2000–3000 mm genişlikte kullanılmaktadır. Sac genişliğinin fazla olması armuz sayısından kar edilmesini sağlar.

Tekne kaplamasını, levhaların eğilme ve içeri göçme durumlarına karşı, içeriden düşey ve yatay postalarla (enine ve boyuna postalar) en perdeleri, döşekler ve borda stringerleri ile takviye etmek gerekir.

Gemi boyunun artması ile orantılı olarak baş ve kıç kaplamaların kalınlıkları ile gemi ortası kaplaması kalınlığı arasındaki fark artar. Bunun nedeni gemi boyunun artması ile meydana gelen boy gerilmelerin su basıncı ile meydana gelen basınç gerilmelerinden daha önemli bir rol oynamaya başlamasıdır.

Genel olarak tekne kaplamasında üç ayrı tipte levhaya rastlanır. Bunlardan birincisi düz levhalardır. Hiçbir eğrilik verilmeden doğrudan doğruya tekne üzerine yerleştirilir. Daha çok geminin orta gövdesinde bordada ve geminin düz dibinde kullanılır. İkinci tip tek doğrultuda eğriliği olan levhalardır. Bunlar daha çok soğuk olarak haddeden geçirilir ve yerine göre kavis alır. Sintine dönümü sacı bir dip kaplama sacı olarak kabul edilir ve kalınlık yönünden bir özelliği yoktur. Üçüncü tipte olan saclar ise geminin baş ve kıç taraflarında omuzluk yakınında bulunan ve çift eğriliği bulunan saclardır. Bunları soğuk olarak işlemek zor olduğu için ısıtılarak işlenir ve işleme kolaylığı yönünden küçük parçalardan yapılmaları istenir. Bu levhaların işlendikten sonra alacakları kalınlık, klaslama kuruluşlarının bu yerler için istedikleri kalınlıktan aşağı olmamalıdır.

Resim 1.1: Gemi burnuna dış kaplama sacının yerleştirilmesi

Resim 1.2: Dış kaplama sacları ile burun formunun verilmesi

1.2. Kaplama Sac Formları

Dizayn büro tarafından verilmiş olan borda açınım planında verilen ölçüleri çizmiş olduğumuz endaze postaları üzerine işaretler ve posta çizimlerinde kullandığımız triz ile armuzları kalem veya sivri uçlu çelik ile silinmeyecek bir şekilde çizeriz (Şekil 1.2).

Teknenin gerçek boyutlarında çizilen bu endaze planı sayesinde istenilen yerin kalıbını çıkarmak mümkün olur.

Endaze üzerinden alınacak şekiller ve ölçüler genellikle iki boyutlu olduğundan gemi inşa ile teknik resmine vakıf olan herkes tarafından kolaylıkla yapmak mümkün ise de diğer 3 boyutlu şekillerin ve kalıpların çıkarılmasında zorluk çekilmektedir.

Açınımı yapılması istenen 3 boyutlu kısımların yapış biçimlerini iki şekilde ele almak gerekir.Birinci açınım sistemi endaze üzerinden alınan gönye usulü, ikincisi ise çapraz kalıp yöntemidir.

1.3. Kaplama Sacları

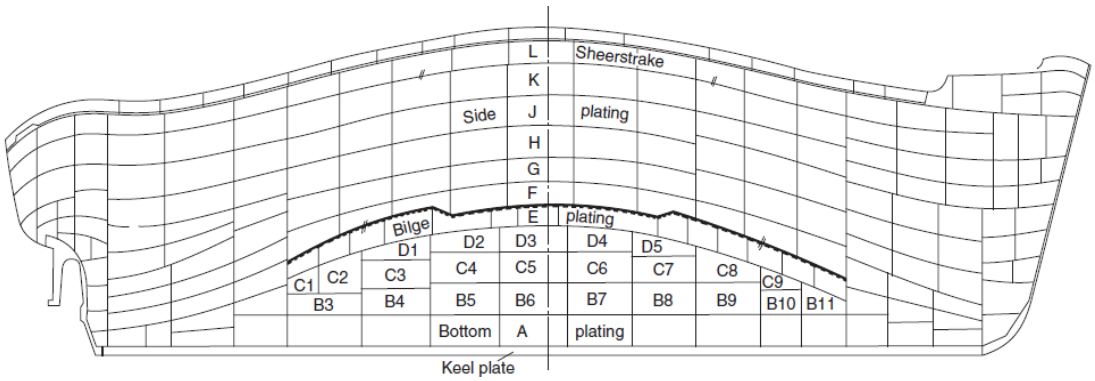
Bir geminin teknesinin omurga ve postalardan oluşan iskeleti kurulduktan sonra en önemli işlem bunların kaplamalarla örtülmesidir. Bu işlem sırasında sızdırmazlığı sağlamak, boyuna ve enine direnci pekiştirmek ve estetik bir görünüş sağlamak gibi sorunlar belirmektedir.

1.3.1. Kaplama Sacları Yerleşim Sırası

Özellikle çok büyük tonajda bir gemi kaplamasının yapılmasında yerine konacak her yeni kaplama levhasının konumlanmasında ayrı bir sorun ortaya çıkmaktadır.

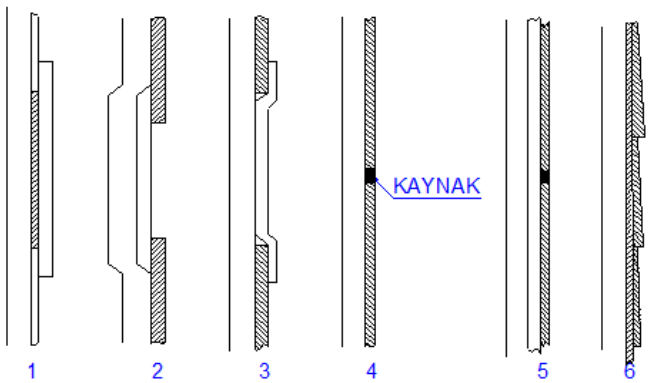
Kaplama levhaları (plating), gemi iskeletini oluşturan postalar üzerine baş kıç yönünde yerleştirilir. Bu işlerin başlangıcında burma levhasından başlayarak her kaplama levha şeridi için bunların yerlerinin tanımlanmasını sağlayan ve planlarda belirtilen harfler

verilir. Burma levhasından itibaren başlayan bu tanıtım harfleri A'dan başlar. Borda kaplama levhaları ayrıca kıçtan başlanarak numaralanır. Böylece; "C12 İskele" tanımlı kaplama levhası omurgadan itibaren üçüncü sıradaki kaplama levhalarının kıçtan 12'ncisidir.



Şekil 1.1: Gemi teknesinde kaplama sırası harflendirme şekli

1.3.2.Kaplama Yöntemleri



Şekil 1.2: Gemi teknesinde kaplama yöntemleri

- Düzenli postalar ve laynerler ile yapılmış iç ve dış sıra (in and out) kaplamalar
- Oyuklu (kanallı) postalar üzerine yapılmış iç ve dış sıra kaplama
- Oyuklu (kanallı) levhalar ile yapılmış iç ve dış sıra kaplama
- Kaynakla birleştirilmiş düz levhalarla yapılmış kaplama
- Sokralı ve laynerlerle yapılmış kaynaklı düz kaplama
- Altlarında giderek incelen laynerler bulunan ve bindirme biçiminde konumlanmış levhalarla yapılan kaplama

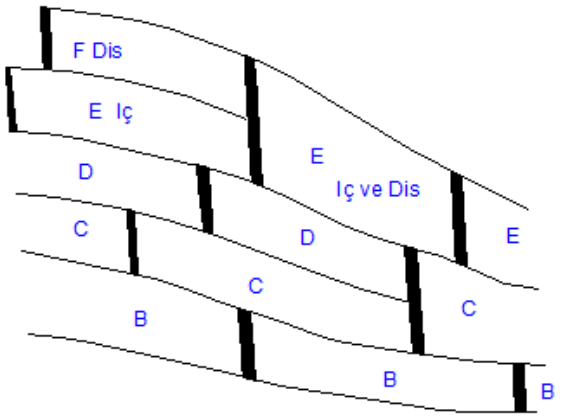
Perçinli teknelerde en tanınmış kaplama yöntemi 2, modern tekne yapımında uygulanan kaplama yöntemi de 4'te gösterilen kaplama yöntemleridir. 5'de gösterilen kaplama yöntemi, güverte veya tankerlerin karina kaplamalarında uygulanır.

Bitişik kaplama, levhaları arasındaki eğik yerine armuz (seam) ve aynı kaplamadaki levhaların ek yerine sokra (butt) denir. Eğer bütün sokralar aynı posta üzerine veya çevresine

rastlarsa tekne yapısında direnci azaltır. Loyd kurallarına göre bitişik kaplamalardaki sokralar hiç olmazsa birbirinden ayrı iki posta üzerine rastlaması gözetilecektir.

1.3.3. Kaplama Sacları Çalma İşlemi

Teknenin uçlarında genellikle baş tarafta kaplama kuşaklarının genişliği azalmaya başlar ve genellikle bu durum iki kaplama genişliğine inmesiyle son bulur.
Şekil 1.3' te gösterildiği gibi kaplama levhaları orantılı biçimde çift kalınlıktan tek kalınlığa doğru inmektedir. Burada (E) ve (C) levhaları geride bırakılmış, çalmaların alt kenarları (D) ve (B) kaplamaların altında kalmıştır.



Şekil 1.3: Gemi kaplama yöntemleri

Şekildeki orta kesit resminde omurga levhasından itibaren A, B, C, D harfleri ile işaretlenen dış kaplama sac sıraları görünmektedir. Bunlar sırasıyla omurga levhası, taban sacları, sintine dönümü sırası, yan duvar sacı ve şiyer sacı olarak adlandırılır.

1.3.4. Kaplama Saclarının Bükülmesi

Saclara soğuk şekil verme işinde üçlü ve dörtlü sac bükme silindirleri kullanılır. Kapalı silindirik bükme için açık gövdeli bükme silindiri kullanılır. Üst silindir hareketlidir. Bükülecek sac, prese nakledilir ve kalkmış durumdaki silindirin altına getirilir. Bu işlem atölyedeki tavan kreyni veya diğer bir aparatla yapılır. Ayrıca konveyörler de kullanılabilir. Üst silindir sacın üzerine indirilir ve bastırılır. Bastırma kuvveti eğrilik yarıçapına göre ayarlanır. Silindirler çalıştırılır ve sac ileri geri hareket eder, üst silindir giderek bastırılır. Konik form verilecekse üst silindir, alt silindire paralel durumda değil açılı olacak şekilde ayarlanır. Konik form silindirlerin dönmesi ve üst silindirin giderek alt silindire yaklaşması ile verilir.

Üçlü silindir saclara flenç basmak için kullanılır. Bu işlem için üst silindire özel bir aparat takılır ve sac alt silindirlerinin üstüne yerleştirilen ara parça üzerine konulur.

Bazen saclar balyozla düzeltilerek silindire yollanır. Silindirde ilk formu verilen saclara, bazı haddeler ve presler veya sıcak işleme ile nihai şekil verilir. Saclar sıcak veya

soğuk işlensin mutlaka nihai markalamaya tabi tutulur ve kesilir. Çift düzlemli eğmelerde ise saclara önce enine eğim verilir sonra üst silindir yükseltilerek 90º döndürülür ve boyna eğim için ilk duruma getirilir.

Saclara iki yönlü veya karmaşık eğim verme işlemi oldukça zordur. Bu saclara şekil verilmeden önce boyuna kenarları uzatılır. Bu işlem düzeltme veya eğme silindirlerinde kenarlar boyunca ara parça kullanılarak yapılır. Sonra saca enine yönde bilinen yolda şekil verilir ve tümsek kısmı üste gelecek şekilde ters çevrilir, alt silindirlerle sac arasına yerleştirilmiş olan ara parça ile birlikte silindirlerden geçirilir.

Çift eğimli sacların eğim kontrolü, 3 boyuna şablon ve 3-5 enine şablonla kontrol edilir. Silindir ve eğilecek sacın eğrilik yarıçapı, silindirin yarıçapından büyük olmalıdır.

Resim 1.3: Kaplama sacının şablonla büküm kontrolü

Resim 1.4: Kaplama sacı büküm şablonu

Resim 1.5: Kaplama sacının şablonla büküm kontrolü

Sacın küresel veya çanak şeklinde olması gerekiyorsa önce sacın ekseni silindirden geçilir, semer şeklini alması gerekiyorsa önce sacın kenarları geçirilir.

Saclara dalga biçiminde korugeyt yapılacaksa bu işlem sac bükme silindirinde yapılır. Burada bu korugeyt yarıçapı, silindir yarıçapından büyük olmalıdır.

S şeklinde sac eğiminde eğim hattı önce tebeşirle işaretlenir. Sacın bir kenarı tebeşir hattı boyunca silindirden geçirilir sonra sac ters döndürülür ve diğer kenar boyunca tekrar eğilir. Bu tip eğmeler içinde uygun kalınlıkta ara parçalar kullanılır.

Hava kanalı, kaporta vs. işlerde kullanılan ince sacların (1-2 mm kalınlıkta) eğimi için 30-100 mm çapta 0,4-2,0 m boyda silindirlere haiz üçlü, el kumandalı bükme silindirleri kullanılır. Silindirler, kol ve dişliler yardımıyla döndürülür. Bu tip silindirler bazen 4,0 mm kalınlığa kadar olan sacların eğimi için de kullanılır.

- Saclara preslerde şekil verme: Birden fazla eğime sahip saclara şekil verme, silindirlerden başka presler ile de yapılmaktadır. Bu hidrolik presler genellikle 250-750 ton basma kuvvetinde olur. Ancak kalın saclara şekil vermede kullanılan preslerin basma kuvvetleri 2000 tona kadar çıkar.

Eğme işlemleri için üniversal ve özel kalıplar kullanılır. Üniversal preste takılıp sökülebilir kalıp tutucusunun bağlandığı taban pleyti, kalıp tutucusuna bağlanan sökülebilir kalıplar, presin kafasına sabitleştirilmiş kalıp tutucusuna bağlanmış sökülebilir üst kalıp bulunur.

Bu düzenleme ile üniversal pres silindirik kalıp takımıyla donatılmış olur. Bu da sacların tek yönde eğilmesini sağlar. Baş bodoslama sacları, içbükey kenarlı omurga sacları bu tip forma sahip saclardır.

- Bodoslama sacı
- İçbükey kenarlı omurga sacı
- Stern tüp sacı
- Sintine dönüm sacı
- Kıç taraf sacı
- Semer şeklinde eğilmiş sac

Eğriliğin başladığı noktalar, sac kesildikten sonra belirli bir toleransla sac üzerine markalanır. Çelik şeritlerden yapılmış geçici şablonlar, sacın ekseni ve kenarları boyunca kalıplardan çıkarılır. Markalandıktan sonra sac, kreyn ile taşınarak pres kalıbına yerleştirilir ve şekil verilir.

Bir kenar boyunca eğme işlemi bittikten sonra sac çevrilerek aynı tarzda diğer kenarlar eğilir. Sac boyunca eğimin değişerek gitmesi istenirse kalıp tutucular, alt sac desteklenerek açılı olarak ayarlanılır.

Boyuna eğme yapılacaksa metal takviye parçaları kullanılır. Bu parçalar sacın enine kesit şekline uygun eğriliğe haizdir. Bu parçaların biri sac üzerine kalıp eksenine gelecek

şekilde, diğer ikisi de kalıp uçlarına gelecek şekilde sacın altına yerleştirilir. Üst kalıp aşağıya doğru bastıkça sacın boyuna lifleri uzar ve böylece gerekli eğrilik sağlanmış olur. Eğrilen sac kreynler ile alınır ve kalıplarla kontrol edilir. Kalıbın kenarları sac yüzeyine tam olarak temas etmelidir.

Silindirik üniversal pres kalıpları, az boyuna eğimli olan saclara çift yönlü eğim vermekte kullanılır (metal takviye parçaları kullanılarak).

Sintine dönümü sacları ve kıç dönümü sacları çift yönlü eğime haizdir ve preslerde, çanak kalıplara şekil verilir. Bu hâlde üniversal presin kalıp tutucuları arasına alt kalıplar yerleştirilir. Çanak kalıp da üst kalıp tutucusuna cıvata ile bağlanır. Pres çalıştırılarak saca istenilen şekil verilir. Sac alt kalıp üzerine konulur ve şekil verme süresince enine ve boyuma hareket ettirilir. Sacın eğriliğinin her zaman alt ve üst kalıplarla tam uyuşma göstermemesi nedeniyle sac metal destek parçalarıyla ayarlanır. Enine ve boyuna eğrilik yarıçapını azaltmak gayesiyle iki boyuna iki de enine şerit, alt kalıbın kenarları boyunca yerleştirilir. Bu hâlde üst kalıp, alt kalıp ekseni boyunca sac üzerine konulan şeride temas eder.

İki tarafı da ayrı eğriliğe sahip saclara semer biçimi kalıp takımı ile şekil verilir. Bu tip eğme yukarıda izah edilen eğmelerle benzer işlemlere sahiptir.

Küresel şekle sahip kıç taraf sacları özel tipte kaynaklı kalıp ile eğilir. Şablon yardımıyla küresel şekil verilmiş olan alt kalıp içbükeydir ve presin taban pleytine bağlanır. Üst kalıbın alt yüzeyi dışbükey küresel şekildedir ve presin kafasına bağlanır. Sac kreyn ile alt kalıp üstüne yerleştirilir ve presle istenilen şekil verilir. Sacların eğim kontrolünde şablon veya kalıpların saca tam olarak uyum göstermesi gerekir.

- Sacların giyotin tipinde eğme ve şekillendirme presleriyle eğilmesi: Çok sayıda çeşitli tekne elemanları ve (baş, kıç omurga sacları, özel şekilli bölme ve perde sacları, korugeyt sacları, direk sacları, hava kanalı sacları, elektrik panel sacları ve çok değişik şekilli diğer elemanlar) giyotin tipinde eğme ve şekillendirme presleriyle şekillendirilir.

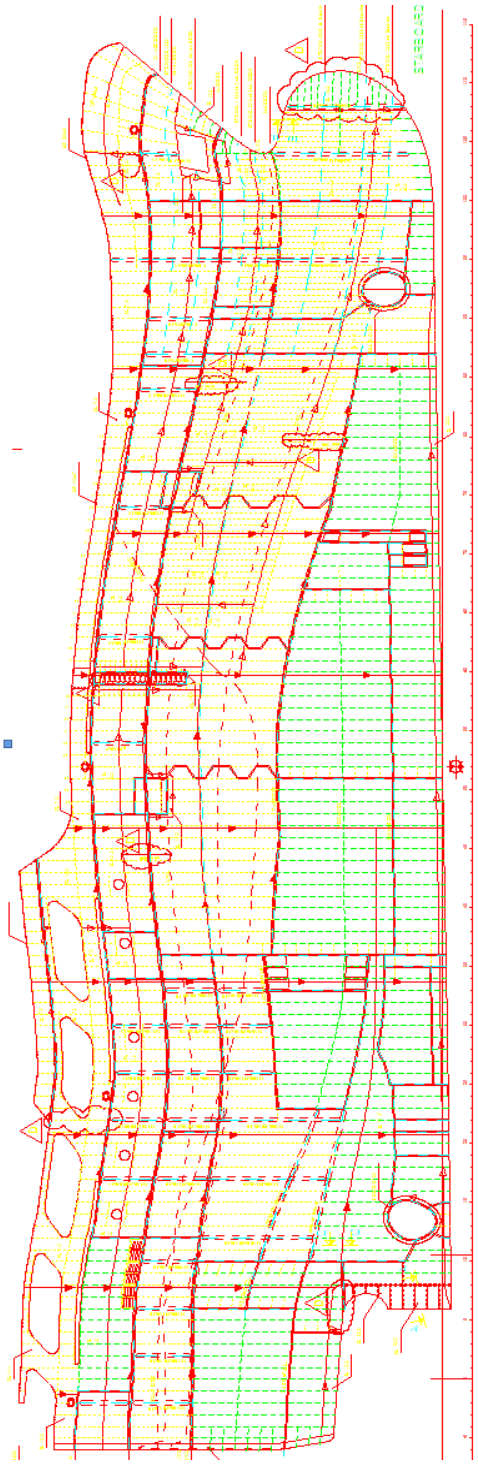
Resim 1.6: Kaplama sacının preste bükülmesi

Bu makinelerde elemanlar özel ve üniversal kalıplar vasıtasıyla şekillendirilir. Özel kalıplar çok sayıda benzer parçaların şekillendirilmesinde kullanılır. Üniversal kalıplar ise nispeten daha az sayıda benzer parçaların şekillendirilmesinde kullanılır. Pres, flenç basma

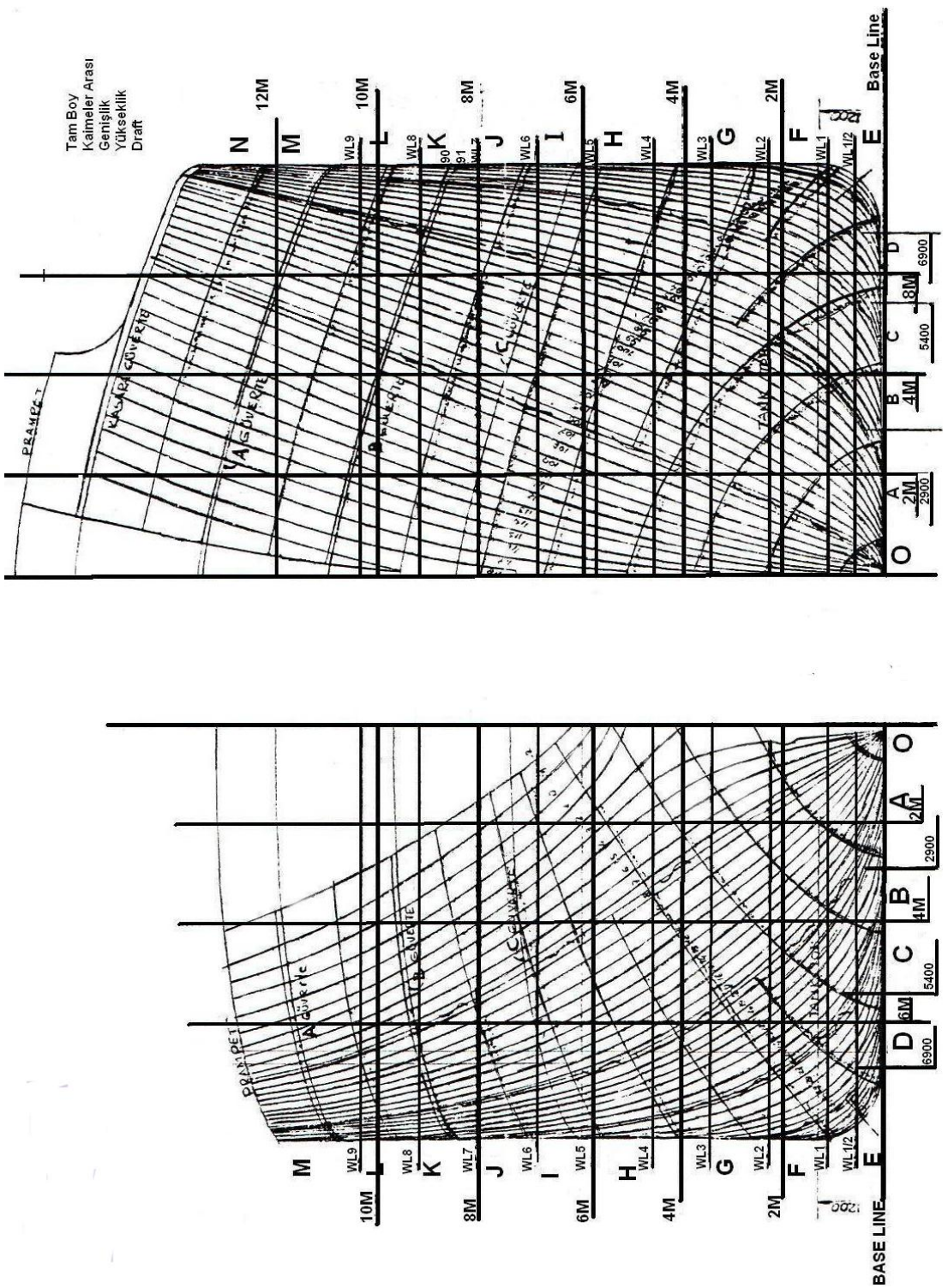
gayesinde kullanıldığında flenç genişliğine göre ayarlanan stoper, alt kalıba bağlanır, birkaç eğimli karmaşık elemanlar veya kutu kesitlere şekil verildiğinde eğik üst kalıplı üniversal kalıplar kullanılır.

- Düz üst kalıplı
- Eğik üst kalıplı

Bu preslerin kullanılması hâlinde eğim kontrolü ve eğim toleransları flençleme preslerinde olduğu gibidir. Presler iki kişilik ekiplerle çalıştırılır.



Şekil 1.4: Postaların tam boylarının bulunuşu



Şekil 1.5: Posta kesitlerinin ofset tablosuna göre çizimi ve armuzların işaretlenmesi

Resim 1.7: Kıç blok kaplamasının yapılışı

Resim 1.8: Baş blok kaplamasının yapılışı

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak verilen ofset tablosuna göre kaplama açınımı yapılacak tekneye ait posta kesitlerini çiziniz.

					GENİŞLİKLER								
POSTALAR	K.H	WL1	WL2	WL3	WL4	WL5	LWL	WL6	WL7	WL8	WL9	WL10	
AYNA	---	---	---	---	---	1448,30	1548,63	2376,00	2750,50	3050,20	3204,80	3204,80	
0	---	---	---	---	---	2328,10	2961,90	3049,20	3146,90	3188,50	3208,60	3216,00	
1/2	---	---	---	---	---	2838,70	3035,90	3091,40	3162,10	3193,70	3208,40	3213,30	
1	102,20	92,80	77,10	67,10	258,00	2962,00	3076,00	3116,30	3171,80	3197,50	3209,20	3212,70	
2	109,90	137,90	179,10	313,60	2508,10	3056,70	3122,30	3149,80	3190,90	3211,00	3220,10	3222,20	
3	110,70	186,50	286,10	954,10	2864,10	3091,40	3143,40	3166,70	3203,30	3222,30	3231,60	3234,60	
4	96,30	241,50	476,70	1837,40	2926,00	3104,10	3153,20	3176,00	3213,30	3233,50	3243,60	3246,30	
5	---	302,70	826,40	2142,60	2887,70	3062,90	3117,40	3144,30	3191,00	3219,60	3237,00	3246,10	
6	---	359,70	1037,10	2005,10	2662,60	2884,30	2961,10	3001,40	3079,10	3135,30	3177,70	3212,10	
7	---	349,10	920,50	1615,00	2216,80	2540,30	2663,80	2732,40	2873,40	2984,40	3074,50	3152,30	
8	---	205,30	579,90	1051,90	1531,90	1921,10	2097,10	2200,70	2428,00	2622,00	2790,20	2939,60	
9	---	56,10	205,80	400,10	687,20	1005,70	1190,50	1309,10	1595,10	1868,30	2126,90	2365,60	
9 1/2	---	3,80	63,70	154,00	297,30	505,40	651,20	754,10	1022,70	1299,10	1578,30	1853,90	
10	---	---	---	---	---	---	---	22,10	262,90	553,80	857,30	1158,80	

ANA BOYUTLAR	
Tam Boy (LOA)	19.000m
Kaimeler Arası Boy (LBP)	16.242m
Yüklü Su Hattı (LWL)	16.958m
Kütük Genişlik (B)	6.500m
Kütük Derinlik (D)	2.450m
Draft (T)	1.540m
Postalar Arası	500mm
CB	0.320
CM	0.542
CP	0.650
CLWL	0.810
DEPLASMAN(△)	59.014ton

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ 0. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 1/2. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 1. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 2. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 3. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 4. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 5. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 6. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 7. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 8. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 9. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 9 1/2. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.
➢ 10. postayı çiziniz.	➢ Temel Endaze Çizimi ve İleri Endaze Çizimi modüllerinden yararlanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. 0. postayı çizdiniz mi?		
2. 1/2. postayı çizdiniz mi?		
3. 1. postayı çizdiniz mi?		
4. 2. postayı çizdiniz mi?		
5. 3. postayı çizdiniz mi?		
6. 4. postayı çizdiniz mi?		
7. 5. postayı çizdiniz mi?		
8. 6. postayı çizdiniz mi?		
9. 7. postayı çizdiniz mi?		
10.8. postayı çizdiniz mi?		
11.9. postayı çizdiniz mi?		
12. 9 1/2. postayı çizdiniz mi?		
13.10. postayı çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi dış kaplamanın görevlerinden değildir?
A)Suyun içeriye geçmesini engeller ve geminin yüzmesini sağlar.
B)Su basıncı ile oluşan gerilmeleri karşılar.
C)Dalgalı havada oluşan eğme gerilmelerini karşılar.
D)Gemiyi eksenel olarak ikiye ayırır.

2. Posta arası aralığı artarsa aşağıdakilerden hangisini artırmak gerekir?
A) Armuz sayısını
B) Sac kalınlığını
C) Dikme sayısını
D) Sokra sayısını

3. Aynı büyüklükte olmalarına rağmen yük gemisinin sac kalınlığı savaş gemisinin sacından niçin daha kalındır?
A)Yük gemisi daha yavaş gittiği için
B) Daha kolay kaynak yapabilmek için
C) Yük gemisinin taşıyacağı yük daha fazla olduğu için
D) Savaş gemisinin formu daha ince olduğu için

4. Kaplama sacları olanak ölçüsünde niçin olabildiğince kalın alınır?
A) Geminin daha hızlı gitmesi için
B) Geminin kolay denize indirilebilmesi için
C) Sığ sularda da yüzebilmesi için
D) Geminin içten ve dıştan gelecek yüklere dayanabilmesi için

5. Tekne kaplamasında kaç tür bükülmüş sac vardır?
A) Çok değişik sayıda sac vardır.
B) Gemiye göre değişir.
C) Armuz sayısına bağlıdır.
D) Üç çeşit bükülmüş sac vardır.

6. Posta aralıkları niçin eşit olmalıdır?
A) Kaplamaya gelen yükün eşit dağılımı için
B) Posta aralarının eşit olması önemli değildir.
C) Kaplamanın dışarıdan daha iyi görünmesi için
D) Aralıkların eşitliği önemli değildir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Geminin dış kaplama sacının açınımında kullanılan ve 1:1 ölçeğinde çizilerek dış kaplama sac açınımının çıkarıldığı tekniklerle ilgili bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

ARAŞTIRMA

- Açınım teknikleri ile ilgili araştırma yapınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta tartışınız.
- Tasarı Geometri dersi açınımlar konusunu inceleyiniz.

2. KAPLAMA AÇINIMI ÇİZİMİ

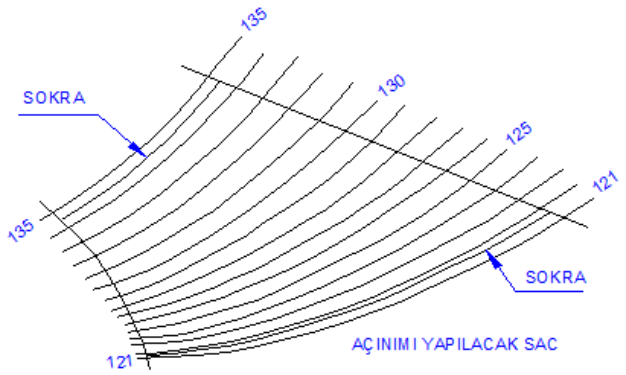
2.1. Gönye Yöntemi İle Dış Kaplama Açınımını Çizmek

Dış kaplama açınımını yapmak için başka sistemler mevcutsa da gerek bilgisayar çalışmalarına uygun olması gerekse de tam boyutlarda çizilmiş endaze üzerinde yapılacak çalışmalara uygunluğu nedeniyle gönye usulü metodu burada anlatılmıştır.

Bu sistemi uygularken resimhanede 1/10 ölçeğinde çizilmiş endaze üzerinden dış kaplama sacı açınımının nasıl yapıldığı anlatılacaktır. Bu açınım 1/10 ölçeğinde olacağından bazı tersanelerde optik gözlem sistemi ile 1/10 ölçeğinde oksijen ile kesim yapan tezgâhlar da mevcuttur.

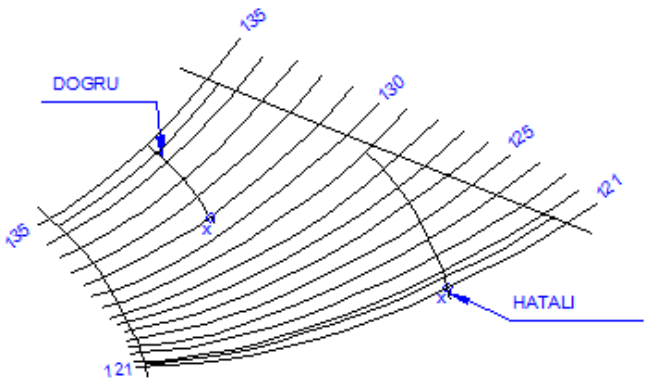
Polyester esaslı kâğıt üzerine çizilen bu saç açınım resmini, optik gözlem desteği ile oksijenle kesim yapan bu tezgâhlarda kullanmak mümkündür. Öncelikle açınımı yapılacak sacın bulunduğu yerdeki postalar 2 postada bir olmak üzere 1/1 çizilmiş endaze üzerinden kalemle kopya edilir.

Bunun üzerine armuzlar double bottoma isabet ediyor ise seviye çizgisi ve saca bağlı olarak ne var ise hepsi çizilir. Resim kâğıdına çizilen bu resim çok az genişlediğinden hassasiyetini kaybetmez (Şekil 2.1).



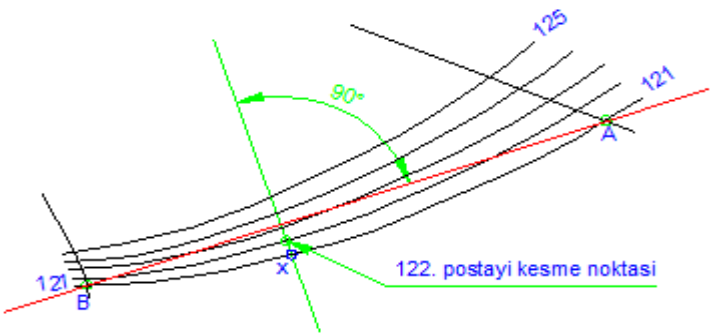
Şekil 2.1: 1:1 Ölçekli endazenin çizimi

Kopya edilen sacın isabet ettiği postalar baş tarafta büyük numaradan, kıç tarafa ise küçük numaradan başlamak üzere posta üzerinde bir nokta tespit edilir. Bu nokta öyle bir yerde tespit edilir ki ilerde anlatılacak işlere göre armuz dışına çıkmasın. Bu nokta armuzu kesecek şekilde ilerler ise o zaman ileriki postalarda ikinci bir başlangıç noktası daha alınıp oradan devam edilir (Şekil. 2.2).



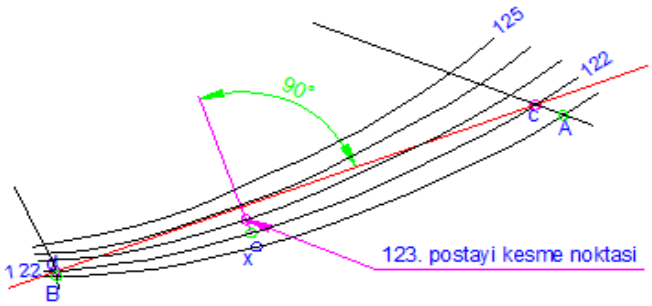
Şekil 2.2: Armuz çizimi başlangıcı

Birinci postanın (posta 121) alt ve üst armuzlarını kesen yerleri (A-B) birleştirilerek daha önce işaretlediğimiz (x) noktasından bu doğruya dik bir çizgi çizilir (Şekil 2.3).



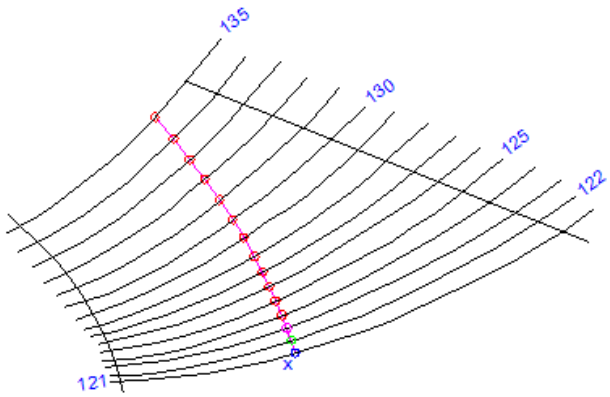
Şekil 2.3: Dik çıkma işlemi

Dik çıkma gönyesinin yatay çizgisi gene 122. postanın alt ve üst armuzlarını kesen kenarına dikey çizgisinden bir önceki işlemde çizmiş olduğumuz dik çizgisinin 122. postayı kesen noktasına ayarlar bir önceki posta olan 123. postaya dik bir çizgi çizilir (Şekil 2.4).



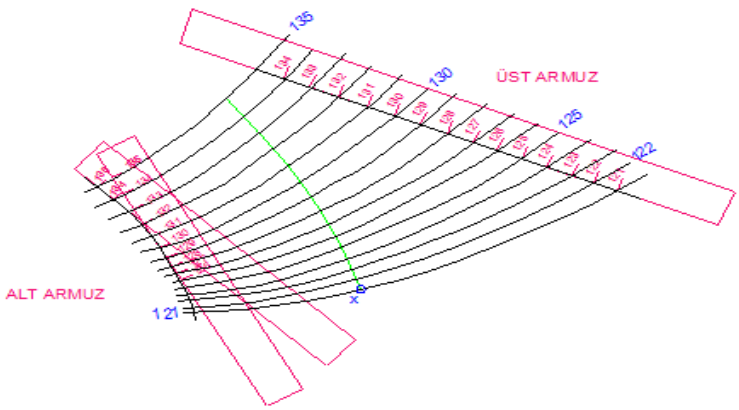
Şekil 2.4: Dik çıkma işlemi

Bu işlemi birer posta ilerleterek 121. posta üzerindeki x noktasından bütün postalara dikeyler çıkarak işlemi tamamlamak gerekir (Şekil 2.5).



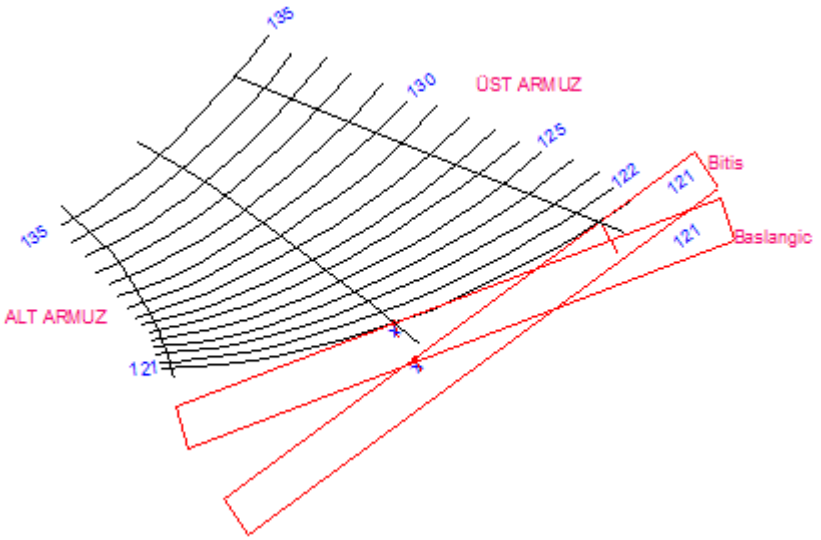
Şekil 2.5: Armuz çizimi

Genişlemeyen şeritlere alt ve üst armuzların boylarını alarak işleme devam edilir (Şekil 2.6).

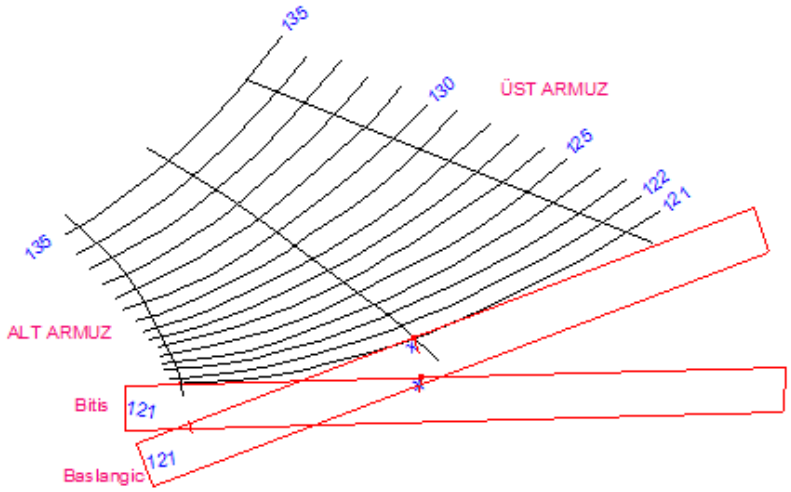


Şekil 2.6: Armuz boylarının alınışı

Genişlemeyen şeritlere 121 numaralı postadan başlamak üzere (x) noktasından diğer postalar için de bu noktadan başlayan dikler üzerinden alt ve üst armuza kadar olan posta açınım boyları Şekil 2.7 ve Şekil. 2.8' deki gibi alınır.



Şekil 2.7: Posta açınım boylarının alınması (üst)



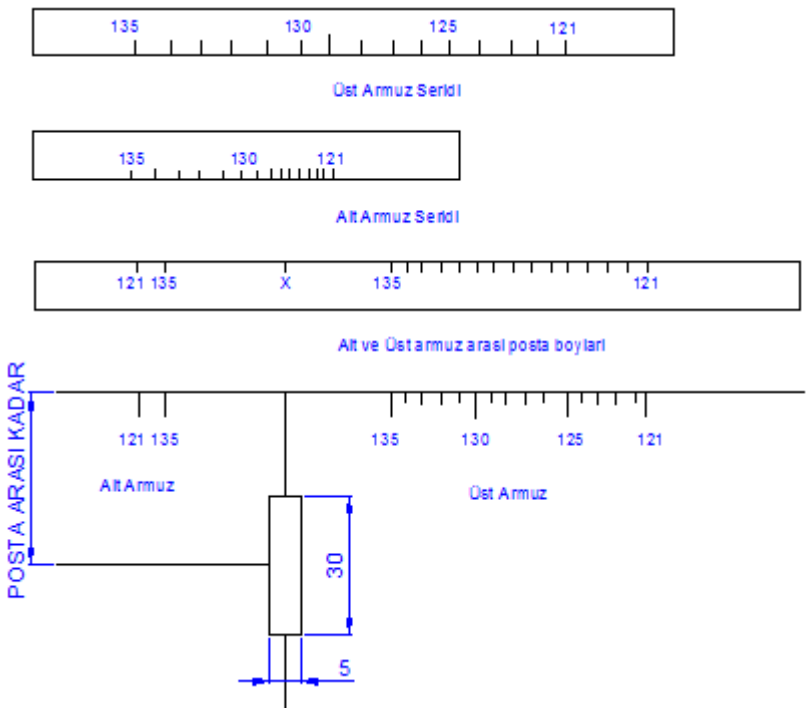
Şekil 2.8: Posta açınım boylarının alınması (alt)

Posta boyları üst üste gelecek şekilde az aralıklı olursa o zaman ayrı ayrı şeritlere almak gerekir. Alt ve üst armuz arası boylarını aldığımız şeridi bir cetvele aktarırız.

Bu cetvel şöyle yapılır:

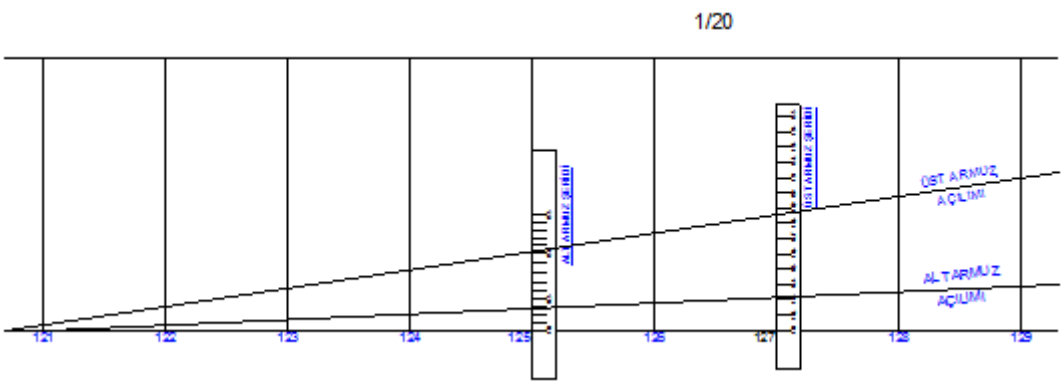
Kâğıda yatay dikey iki hat çizilir. Yatay hat ile dikey hattın kestiği yer başlangıç noktası olan x'tir. Bu nokta alt ve üst armuz arası posta boylarının bulunduğu şeritlerdeki x noktasıdır. Buna göre şeritteki alt ve üst armuz aralıkları yaptığımız aralıkları yaptığımız

cetvele aktarılır. Altlarına alt ve üst armuz oldukları yazılır. X'ten başlayan dik hattın üzerine bir pencere açılır. Bu pencerenin boyuna orta posta arası kadar (Şekil. 2.9) veya postalar 2 postada bir çizilmiş ise 2 posta arası kadar alınır. Boyu takriben 30 mm eni ise 5 mm olacak şekilde bu boşluğu kesen pencere tamamlanır (Şekil 2.9). Önceden posta boylarını işaretlediğimiz yatay hattın üzerinden keserek cetvel bitirilir.



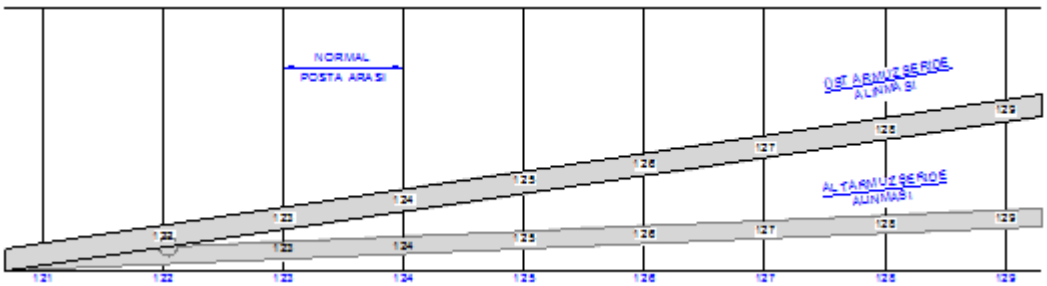
Şekil 2. 9: Armuz açınımı için postalara dik açma cetveli

Uygun bir kâğıda düz bir hat çizerek bu hat üzerine sacın isabet ettiği posta sayısı kadar posta arası bölüntüsü yapılır. Posta arası alınırken kaynak çekme payını da ilave etmek gerekir (Şekil. 2.10). Posta numaraları yazılır.



Şekil 2. 10: Posta numaralarının yazılışı

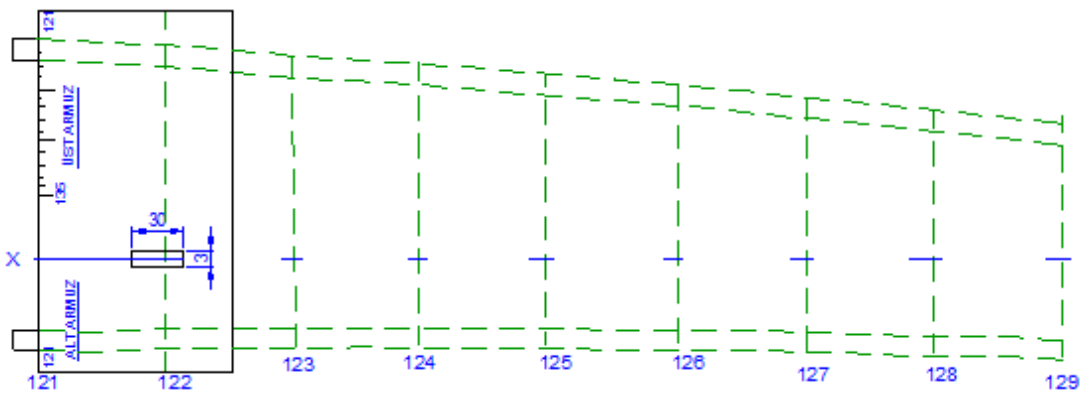
Öncelikle üst armuz şeridi üzerindeki aralar posta numaralarına gelmek üzere posta çizgilerine işaretlenir. Alt armuz boylarını da aynı şekilde işaretlenir. İşaretlenen bu noktalar bir triz ile birleştirilir. Genişlemesi az olan sert bir kartondan 20 m/m eninde şeritler kesilir. Özel iğnelerle önceden çizilen alt ve üst armuz eğrisine şerit kalınlığı altta kalmak üzere posta posta yatırılır. Şeridin üzerine postalar dik gelecek şekilde işaretlenir. Posta numaraları yazılır (Şekil. 2.11). Bu şekilde armuz posta aralıkları bulunur. Bu noktalardan dik çizgiler çizilir.



Şekil 2.11: Posta aralıklarının bulunması

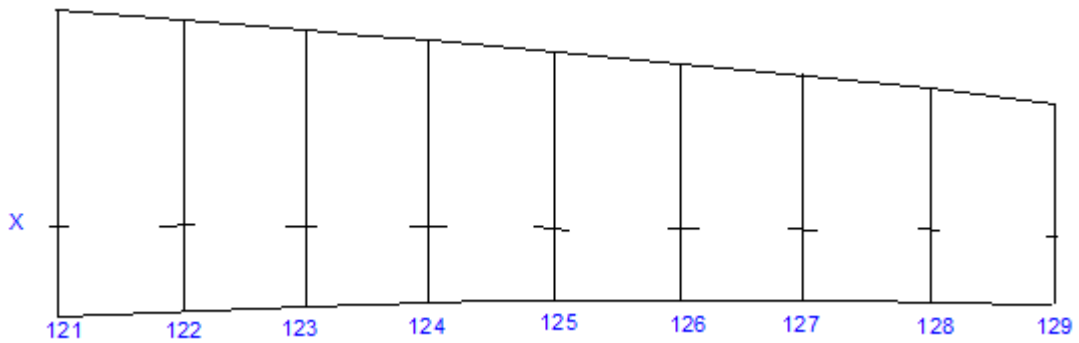
Bu dik çizginin ortasında bir x noktası işaretlenir (Şekil 2.12). Hazırladığımız posta dik çıkma cetvelinin x noktası ile dik çizginin x noktası çakıştırılır. Cetvelin üst armuz ile alt armuz üzerindeki 121 no noktaları hizasına, önceden şeride aldığımız 121 no posta işaretleri de şerit cetvelin altında olmak üzere onları da çakıştırılır. Tam şerit üzerindeki posta hizasından iğnelenir. Bu alt armuz x noktası ve üst armuz çizilen dik çizgi üzerindedir. Bu iğneleme bittikten sonra cetvelin penceresinden gönye ile yatay bir çizgi çizilir (Şekil 2.12).

Bu işaretler ve düz çizgi bittikten sonra cetvelin x noktası cetvelin penceresinden çizdiğimiz yatay hat üzerinde olmak üzere kaydırılır. Cetvelin üzerindeki üst ve alt armuzlardaki 122 no posta işaretlerini 121 no postaya iğnelediğimiz şeritler üzerindeki 122 no işaretlerle çakıştırılır yani alt armuz 122 no işareti ile şerit üzerindeki 122 no, 121 no postadan cetvel yarığından çizilen yatay hat ile cetvelin x noktası ve cetvelin üzerindeki 122 no üst armuz çizgisi ile üst armuz şeridindeki 122 no bir hizaya getirilerek üç nokta bir doğru üzerinde çakıştırılır. Şeritler tekrar iğneyle cetvelin yarığından yatay çizgi kâğıda tekrar çizilir. Bu şekilde kaç posta var ise işleme o kadar devam edilir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12: Alt ve üst armuz postaları dik çıkma cetveli ve sac açınımının çizilmesi

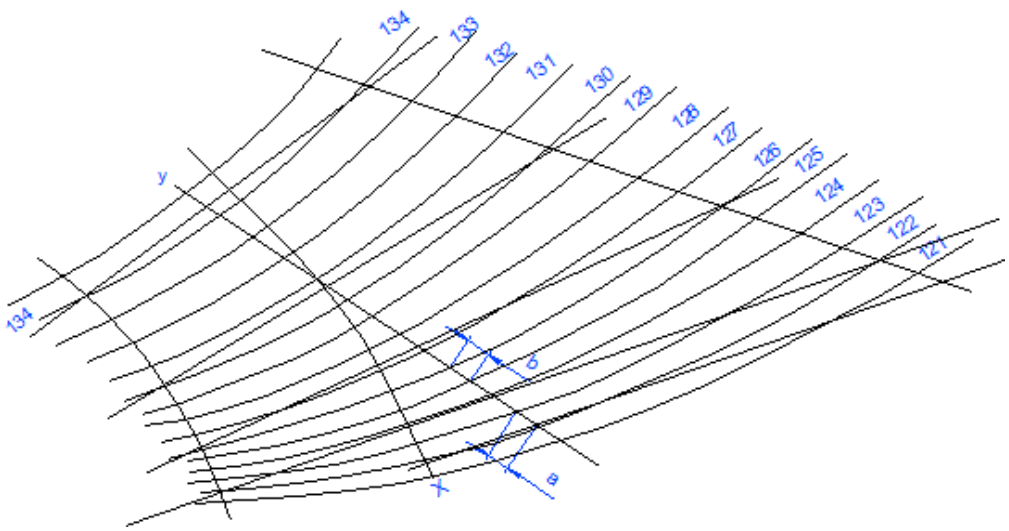
Bu iğneleme bittikten sonra şerit üzerindeki posta işaretleri düz ufak çizgiler ile işaretlenir. Posta işaretleri yine kalemle alt ve üst bir doğru ile birbirine birleştirilir. Bu işlem bitince iğneler sökülüp şerit kaldırılır. İşaretlenen yerler bir triz ile birleştirerek açınım tamamlanmış olur (Şekil 2.13).



Şekil 2.13: Sac açınımının bitmiş durumu çizilmesi

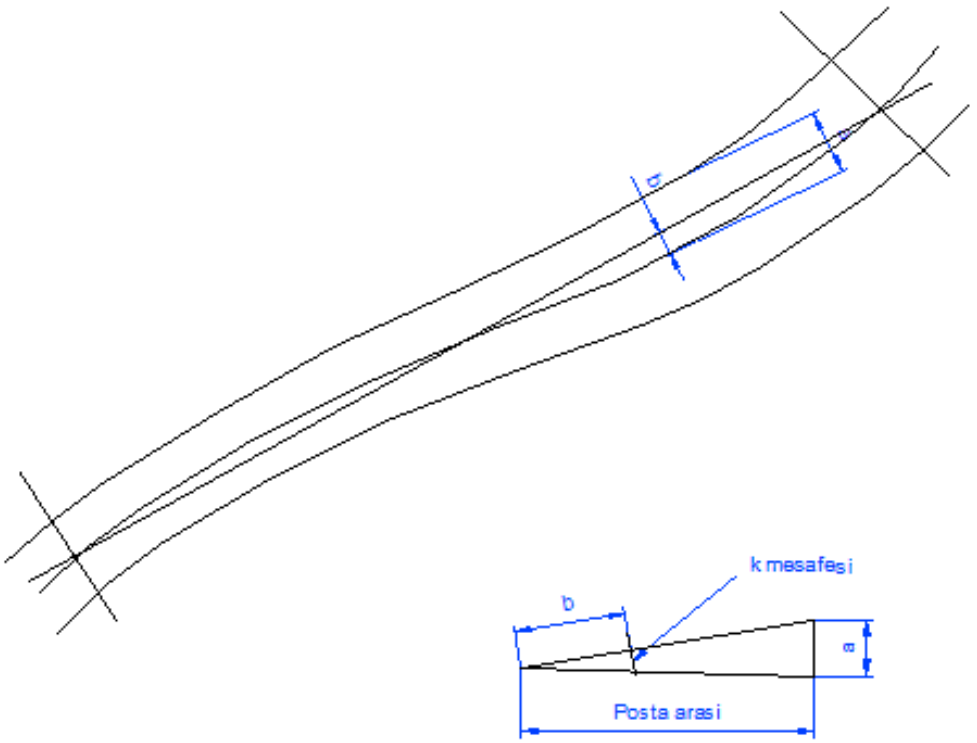
Hazırlanan bu açınım üzerindeki postaların alt ve üst armuz arası düz olarak bulunmuştur. Hâlbuki sac eğim verilip yerine kaldırılırsa postanın düz bir hat üzerine yatması mümkün değildir. Posta saca alt ve üst armuz noktaları değer, postanın ortası ise doğru hatlar bir miktar sapar. Bu sapmanın ölçüsünü bulmak için açınımı yapılan sacın postalarını tekrar ele almak gerekir (Şekil 2.14).

Önce 121 no postasının alt ve üst armuzları gönye ile bir hizaya getirilip bir çizgi ile birleştirilir. Çizilen bu çizgiye paralel olarak 121 no postasının en kavisli yerine teğet geçecek şekilde bir çizgi çizilir.

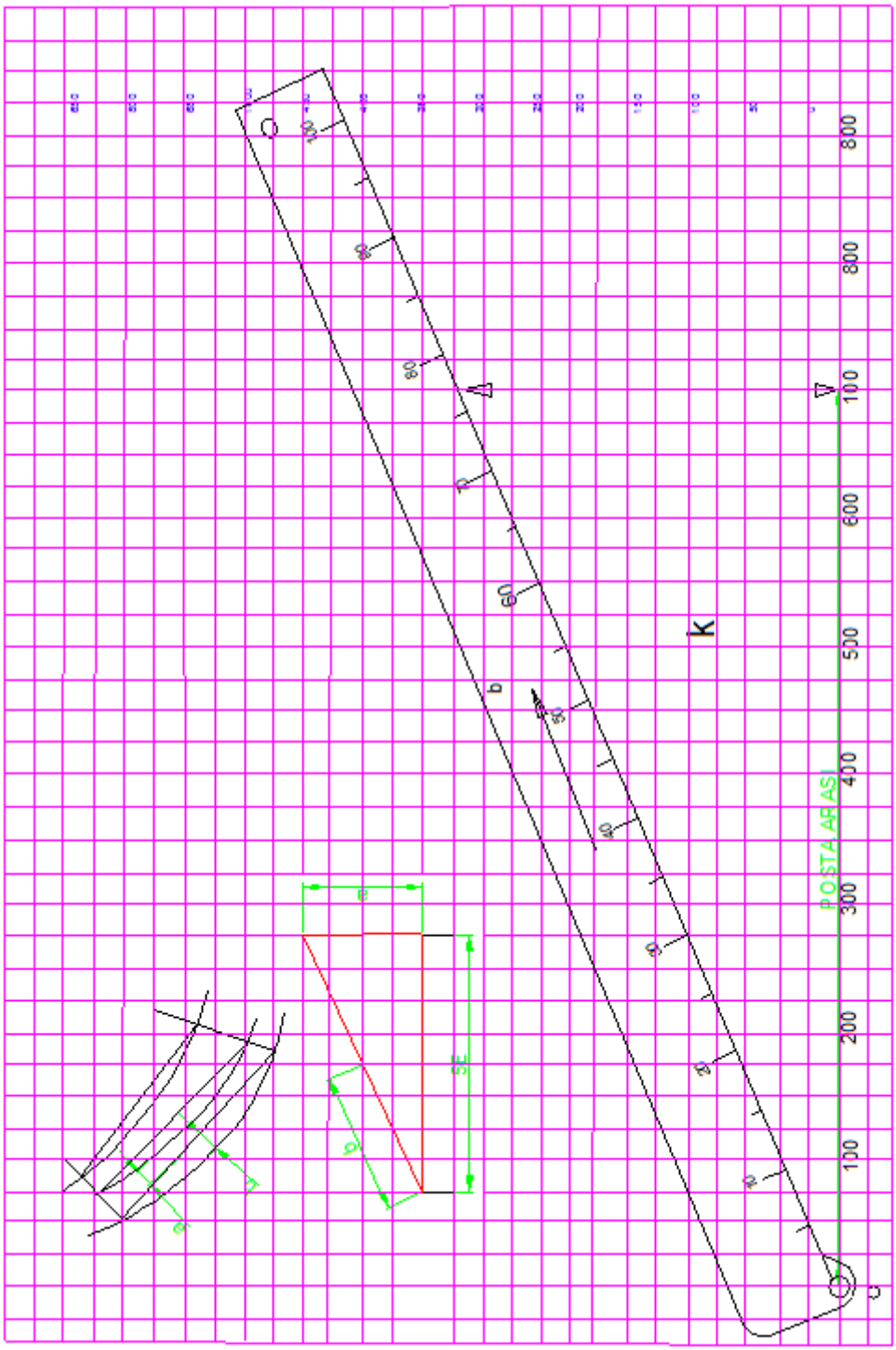


Şekil 2.14: Postanın orta noktasının çizimi

Bulunan teğet noktasından ilk çizilen doğru arası ölçülerek (Şekil 2.16) de belirtilen şekildeki cetvelin b hanesine yazılır. Teğet noktasından bir sonraki posta ölçülerek aynı cetvelin a hanesine yazılır. Bu şekilde bütün postaların armuzlarını kesen çizgilerle bunlara paralel teğet çizgileri çizerek aynı değerler okunup cetvele yazılır. Bu değerler (Şekil 2.16) deki tablo üzerinde yerlerine konunca k değeri elde edilir. Eğer "b" değeri ufak olursa 10 katı alınarak okunur. Bulunan "k" değeri de 10 kat küçültülerek cetvele geçirilir, "a" ve "b" değerini bulmak için çizilen teğet noktalarının açınımı yapılmış levha üzerindeki "x" dik hattına göre posta çizgisine işaret edilir.



Şekil 2.15: Teğet noktaların bulunması



Şekil 2.16: Teğet noktaların yazıldığı cetvel

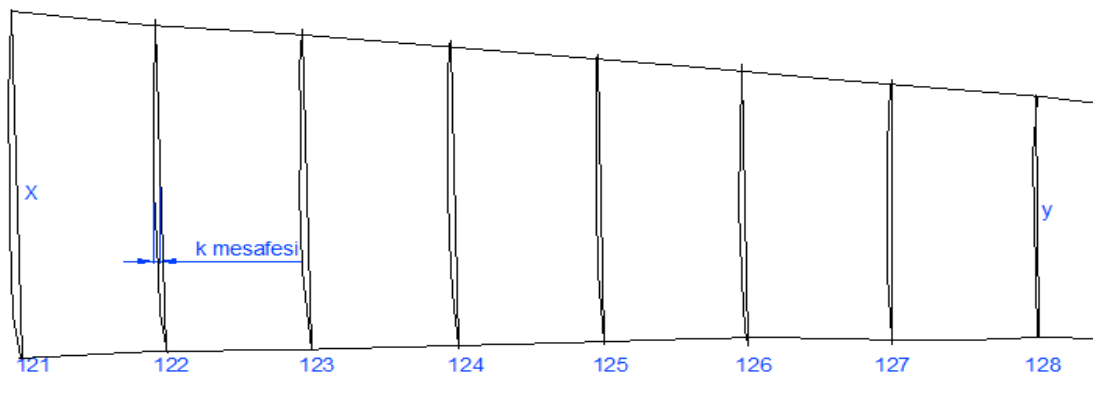
POSTA NO	a	b	k	posta arası
121	58	108	77	700
122	60	98	66	
123	65	88	62	
124	70	81	59	
125	72	71	52	
126	78	64	49	
127	81	57	45	
128	84	50	40	
129	86	45	36	
130	90	40	32	
131	93	36	29	
132	96	31	26	
133	100	30	25	
134	103	28	25	
135	105	23	20	

CETVELDEN OKU

MİSALİ POSTA ARASI : 700 M/MM
A : 329
B : 65
K : 27

Şekil 2.17: Cetvel değerleri tablosu

Bu işaret edilen yerlere o postanın "k" değerleri konularak alt armuz "k" değeri noktası ve üst armuz bir triz ile birleştirilerek postanın saç üzerindeki hakiki yeri çizilmiş olur (Şekil 2.18).

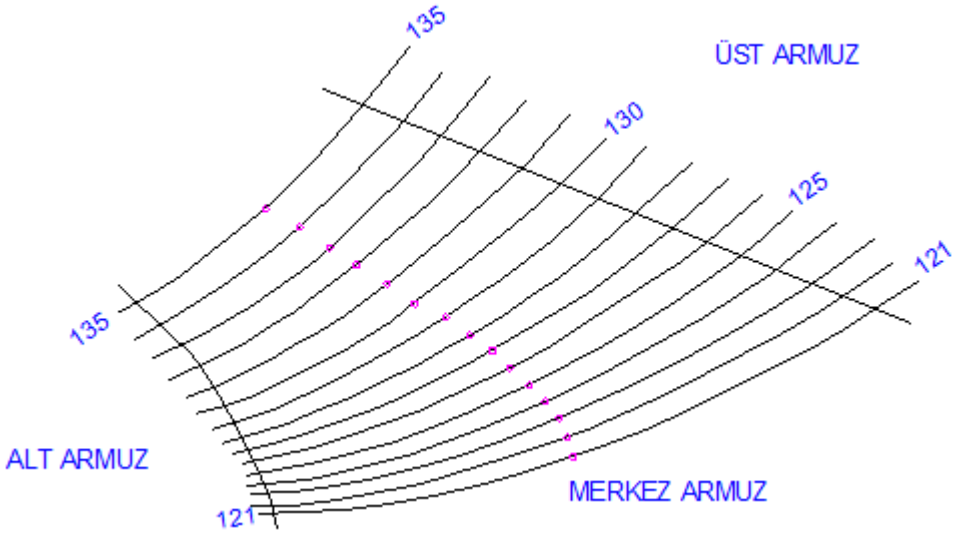


Şekil 2.18: Postanın sac üzerindeki gerçek yeri

2.2. Çapraz Kalıp İle Kaplama Açınımı Yapmak

Çapraz kalıp, hakiki ölçülerle çizilmiş endaze üzerinden teknenin kaplama açınımını yapmak için kullanılan bir sistemdir.

Teknenin saç açınım planına uygun olarak çizilmiş olan armuz ve sokraların yerlerini tespit etmek gerekir (Şekil 2.19) ve her postanın numaralarını yazmak şarttır.

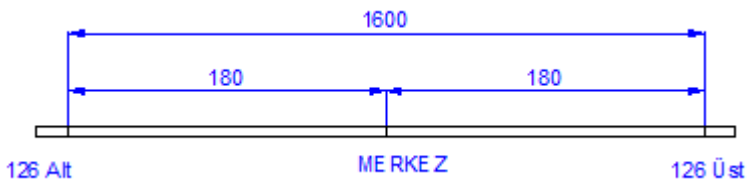


Şekil 2.19: Armuz ve sokraların yerinin belirlenmesi

Kalıbını çıkarılacak postaların üzerine 18 mm kalınlığındaki ağaç triz posta kavisine uyacak bir şekilde yatırılır, yatırılan trizin üzerine alt ve üst armuz posta ile kesiştiği yer kurşun kalem ile işaretlenir. Bu biçimde kaç adet posta var ise aynı işlem de diğer postalar için tekrarlanır.

İşaretlenen triz üzerine posta numarası ve alt armuz kısmına alt ve üst armuz kısmına üst diye yazarak işleme devam edilir.

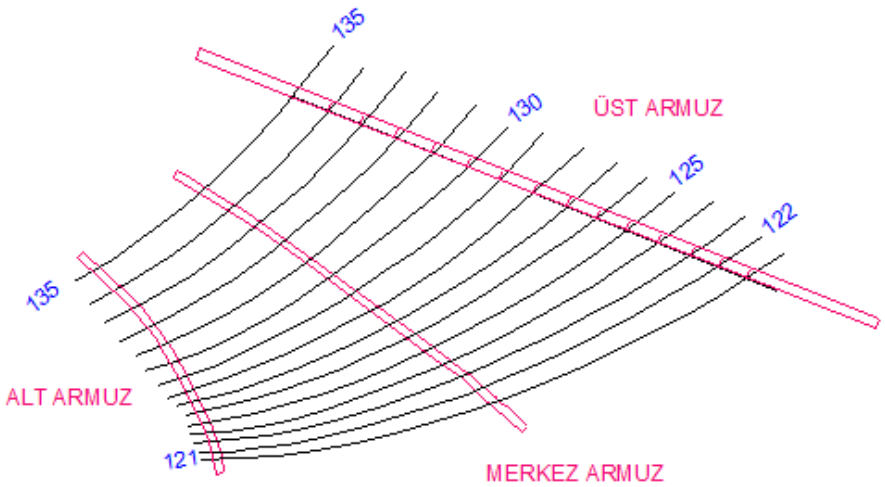
Genişliklerini aldığımız trizlerin iki armuz arasındaki mesafesinin ortası bulunarak kalem ile işaretlenir ve bu çizginin yanına merkez diye yazılır (Şekil 2.20)



Şekil 2.20: Posta 126 merkez armuz bulunması

Merkezlerini yazdığımız bu trizleri tekrar endaze üzerindeki yerine koyarak işaretlenen bu çizgileri postalar üzerine kalem ile işaretleyip iyi görünmesi için kalem ile etrafına yuvarlak bir işaret koymak yararlı olur.

Sıra çapraz kalıbın alt, üst ve merkez armuzlarının gerçek boylarının tespitine gelmiştir. Kalıbı çıkarılacak sacın endaze üzerindeki üst armuza ağaçtan yapılmış 18 mm kalınlığındaki trizi armuz üzerine yatırarak, her postayı triz üzerine kalem ile işaretleyerek çizgilerin yanına posta numaraları yazılır ve trizin baş kısmına hangi armuzun olduğunu belirtip üst armuz diye kalem ile yazılır (Şekil 2.21).

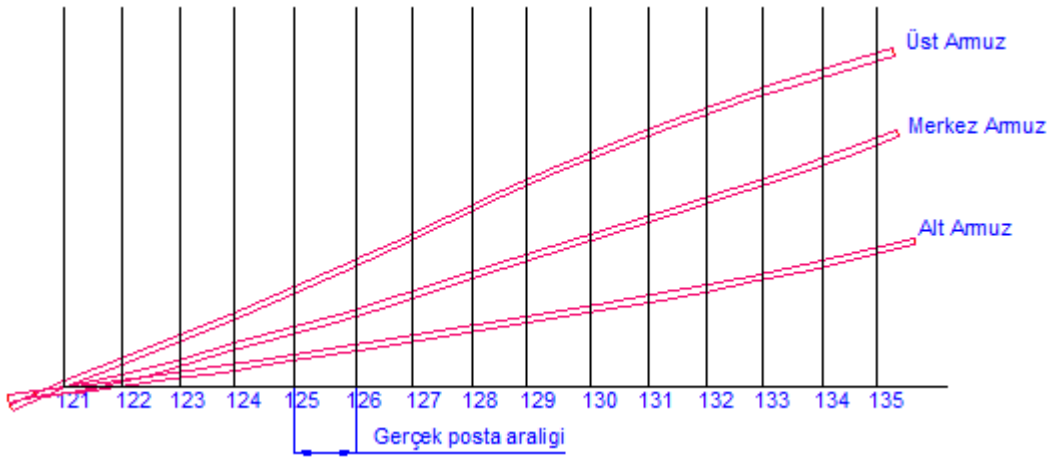


Şekil 2.21: Trizlere armuz isimlerinin yazılması

Bu işlem diğer merkez armuzu ve alt armuza da uygulanır. Armuzların hakiki boylarını bulmak için endaze zeminine teknenin hakiki posta aralıkları kaideye dik olarak çizilir.

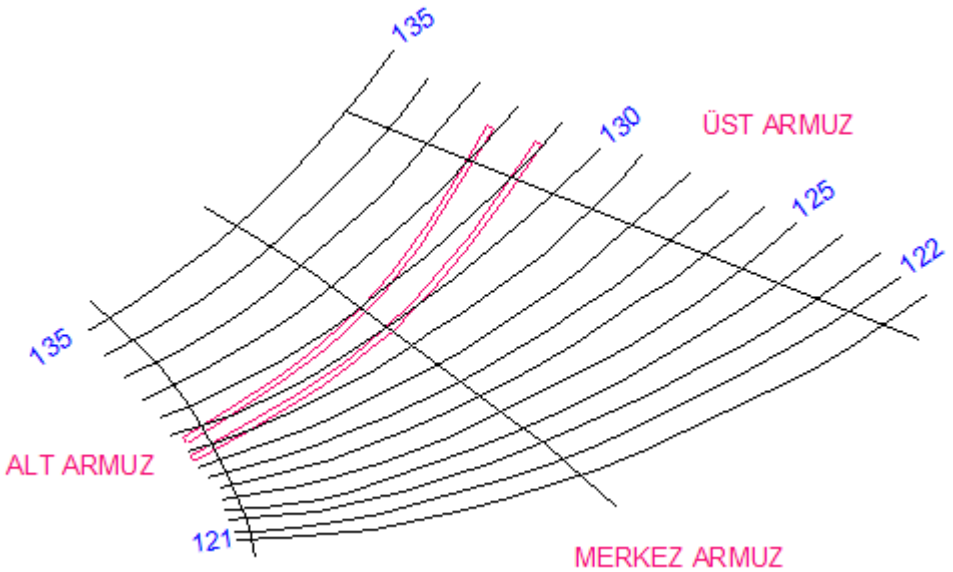
Daha önce alınan armuz trizlerinin küçük posta numarası alta gelmek üzere kaideden her posta yüksekliği zemin üzerine çizilen postalara kalem ile işaretlenir ve bu işaretlenen armuzun üzerine hangi armuz olduğu yazılır.

İşaretlenen bu armuz üzerine kalınlığı 18 mm olan ağaç triz yatırır, bu yerler triz üzerine kalem ile işaretlenir ve hangi armuza ait olduğunu da trizin baş kısımlarına yazılır. Bu çıkarılan triz hakiki armuz trizidir. Bu işlem diğer iki armuza da başka trizler üzerine işlenerek devam edilir (Şekil 2.22).



Şekil 2.22: İnkişaflı armuz bulunması

Şimdi sıra bu sisteme ismini vermiş olan çapraz kalıbın trizlerin çıkarılmasına gelmiştir. Endaze üzerinde kalıbı çıkarılan borda sacının alt armuzun 121 numaralı postasını kalem ile yuvarlatıp 123 numaralı postanın üst armuzunu da kalem ile yuvarlatarak devam edilir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23: Trizlerin postalara yerleştirilmesi

Bu işlemi çapraz vaziyette diğer posta ve armuzlara aynen uygulamak gerekir. İnkişaf için alınacak yeni bir trizi 121 numaralı postanın alt armuzuna, 122 numaralı postanın merkez armuzuna ve 123 numaralı postanın üst armuzuna gelmek üzere trizi üzerine ağırlık koyarak yatırıp trizin üzerine postaların armuzları kat ettiği yönleri triz üzerine kalem ile işaretlemek gerekir.

Trizin üzerine işaretlenen yerlerin yanlarına posta numarası ve armuz ismi yazılır. Çıkardığımız kalıpta kaç adet çapraz var ise hepsine bu işlem uygulanır.

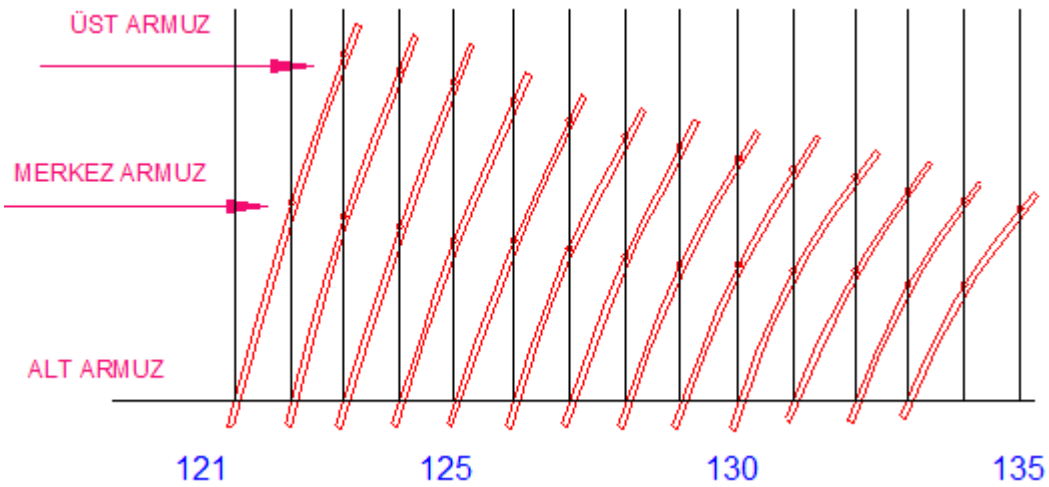
Alınan bu trizler üzerindeki boylar hakiki çapraz triz boylarını bulmamıza yardımcı olur. Bu aldığımız boyları endaze üzerine çizilmiş hakiki posta aralıklarını kullanarak yaparız.

Almış olduğumuz trizin üzerine işaretlediğimiz 121 no posta ve alt armuz çizgisini endaze üzerindeki hakiki düz postanın kaide hattı üzerindeki 122 numaralı posta üzerine kayar. 122 no posta triz üzerindeki işaretlediğimiz merkez armuz noktasını endaze zeminine işaretleriz ve tekrar aynı triz üzerindeki işaretlediğimiz 121 numaralı posta ve alt armuz çizgisini endaze üzerindeki hakiki düz posta üzerine koyar 123 numaralı posta triz üzerindeki işaretlediğimiz üst armuz noktası endaze zeminine kalem ile işaretleriz.

Bu işlemleri diğer aldığımız çapraz triz ölçülerine de aynı şekilde kendi posta numaralarına gelecek şekilde endaze üzerindeki hakiki çapraz triz boylarını işaretlemiş oluruz.

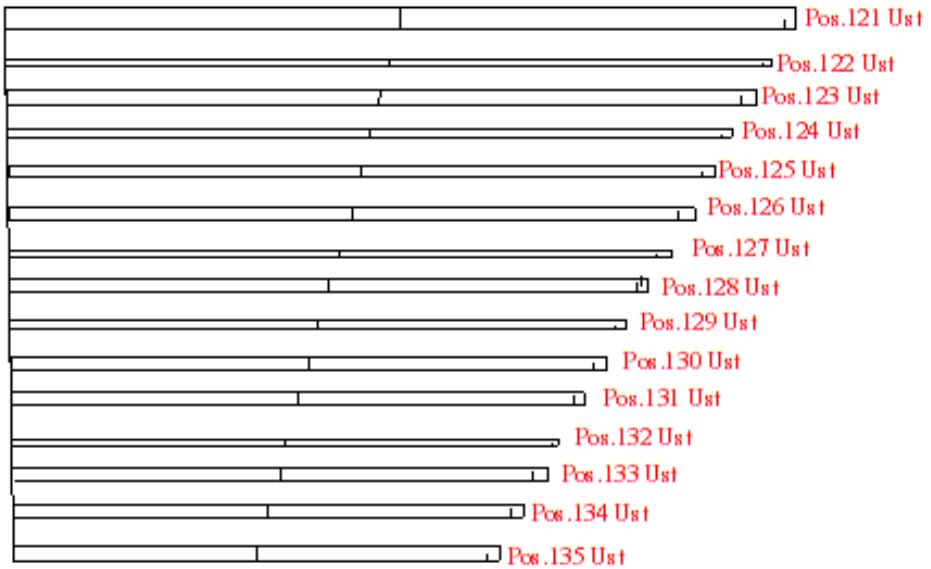
Endaze zemini üzerine işaretlediğimiz bu noktalar yeni bir triz ile 121 posta no alt armuz noktası ve 122 posta no merkez armuz noktasından ve 123 posta no üst armuz noktasından geçmek üzere trizi yatırır ve bu noktaları triz üzerine işaretleriz.

İşaretlediğimiz bu çizgiler yanına hangi posta numarası olduğu ve aynı zamanda hangi armuz olduğunu belirten yazıyı yazarız (Şekil 2.24).

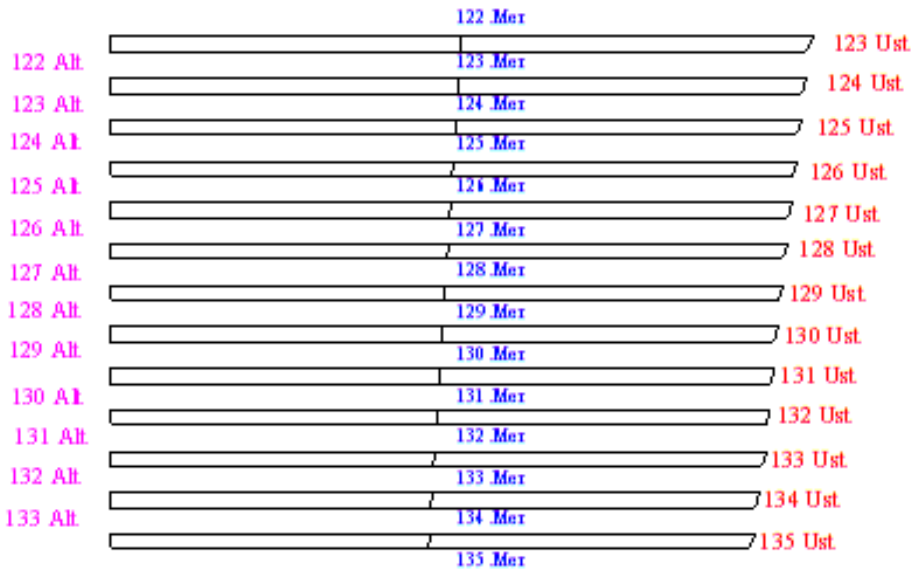


Şekil 2.24: İnkişaflı çapraz bulunması

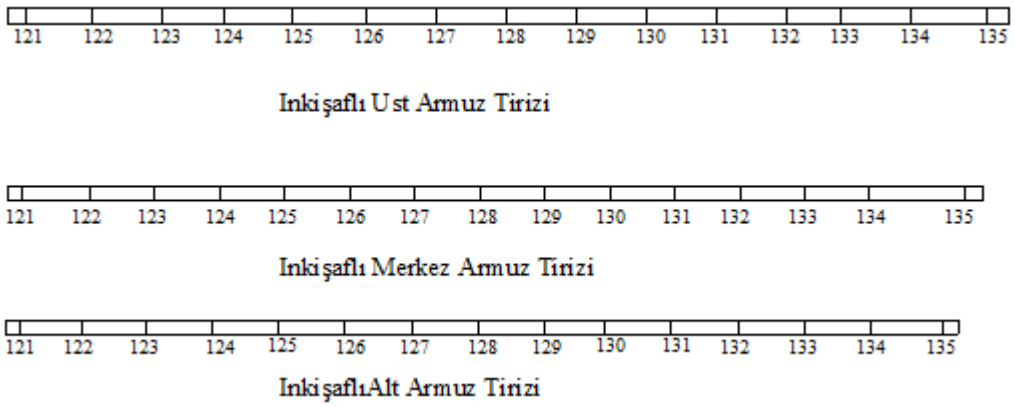
Şimdi elimizde üç cins triz bulunmaktadır. Bunlar sırası ile posta genişlik trizi, inkişaflı armuz boylarını aldığımız triz ve inkişaflı çapraz boylarını aldığımız çapraz trizlerdir (Şekil 2.25, Şekil 2.26 ve Şekil 2.27).



Şekil 2.25: İnkişaflı posta trizleri

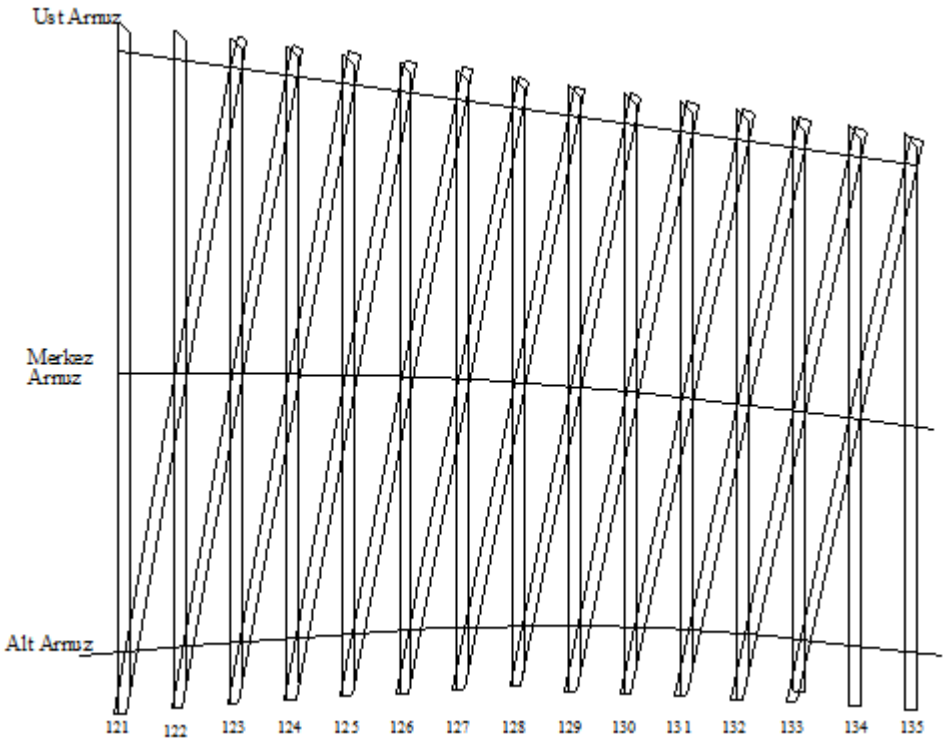


Şekil 2.26: İnkişaflı çapraz trizleri



Şekil 2.27: İnkişaflı armuz trizleri

Hakiki inkişaflı boyları aldığımız trizler Şekil 2.28'de gösterildiği gibi posta numaralı ve armuz yazıları birbiri üzerine gelecek bir şekilde konur ve işaretlediğimiz çizgiler birbirlerinin üzerine konarak kalıp çivi ile çivilenir ve bu işlem bütün posta armuz ve çapraz trizler için yapılır ve sonuçta teknenin borda sacının hakiki inkişaflı şekli ortaya çıkmış olur.



Şekil 2.28 :Borda sacı açınımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak Uygulama Faaliyetin'de çizdiğiniz posta kesitlerinden ve diğer verilerden yararlanarak çapraz kalıp yöntemi ile 5. posta ile 7. posta arasındaki kaplamanın açınımını çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Armuz ve sokraların yerini belirleyiniz.	➢ Şekil 2.19'dan yararlanınız.
➢ 6. postada merkez armuzu işaretleyiniz.	➢ Şekil 2.20'den yararlanınız.
➢ Trizlere armuz isimlerini yazınız.	➢ Şekil 2.21'den yararlanınız.
➢ Gerçek posta aralıklarına göre trizleri yerleştiriniz.	➢ Şekil 2.22'den yararlanınız.
➢ Trizlerinizi postalara konumlandırınız.	➢ Şekil 2.23'ten yararlanınız.
➢ Trizleri armuzlara yerleştiriniz.	➢ Şekil 2.24'ten yararlanınız.
➢ İnkişaflı posta trizlerinizi hazırlayınız.	➢ Şekil 2.25'ten yararlanınız.
➢ İnkişaflı çapraz trizlerinizi hazırlayınız.	➢ Şekil 2.26'den yararlanınız.
➢ İnkişaflı armuz trizlerinizi hazırlayınız.	➢ Şekil 2.27'den yararlanınız.
➢ Borda sacı açınımını tamamlayınız.	➢ Şekil 2.28'den yararlanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Armuz ve sokraların yerini belirlediniz mi?		
2. 6. postada merkez armuzu işaretlediniz mi?		
3. Trizlere armuz isimlerini yazdınız mı?		
4. Gerçek posta aralıklarına göre trizleri yerleştirdiniz mi?		
5. Trizlerinizi postalara konumlandırdınız mı?		
6. Trizleri armuzlara yerleştirdiniz mi?		
7. İnkişaflı posta trizlerinizi hazırladınız mı?		
8. İnkişaflı çapraz trizlerinizi hazırladınız mı?		
9. İnkişaflı armuz trizlerinizi hazırladınız mı?		
10. Borda sacı açınımını tamamladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "Ölçme ve Değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler **Doğru** ise D, **Yanlış** ise Y yazınız.

1. ( )Öncelikle açınımı yapılacak sacın bulunduğu yerdeki postalar 2 postada bir olmak üzere 1/1 çizilmiş endaze üzerinden kalemle kopya edilmelidir.
2. ( )Posta boyları alt alta gelecek şekilde az aralıklı olursa o zaman ayrı ayrı şeritlere almak gerekir.
3. ( )Bir uygun kâğıda düz bir hat çizerek bu hat üzerine sacın isabet ettiği posta sayısı kadar posta arası bölüntüsü yapılır.
4. ( )Gönye yöntemi ile açınım çizebilmek için triz kullanmak gerekir.
5. ( )Posta boylarını çıta kullanarak tespit edebiliriz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre ölçünüz.

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gemilerde kaplamanın önemini kavradınız mı?		
2. Kaplama açınımı çizebilmek için ofset tablosunu kullanmayı öğrendiniz mi?		
3. Ofset tablosuna göre posta kesitlerini çizdiniz mi?		
4. Kaplama açınımı çizme metotlarını öğrendiniz mi?		
5. Gönye yöntemi ile açınım çizdiniz mi?		
6. Çapraz kalıp yöntemi ile açınım çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ–1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**B**
3	**C**
4	**D**
5	**D**
6	**A**

ÖĞRENME FAALİYETİ–2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**Doğru**
2	**Yanlış**
3	**Doğru**
4	**Doğru**
5	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- ÜLGEN Ümit, Sevilay CAN, **Gemi İnşaatı–1**, İstanbul, 2003.
- ERDEM Ahmet, **Gemi Teorisi**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2003.