



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Bilgisayar Destekli Yarı-Otomatik Tasarlanmış ve Geliştirilmiş Yerli Bir Numune Dokuma Makinesi

A National Sampling Loom Designed and Improved as Computer Controlled and Semi-Automatic

Deniz Mutlu ALA¹, Nihat ÇELİK²

¹Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tekstil Giyim Ayakkabı ve Deri Bölümü, Adana, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 26 Haziran 2015 (26 June 2015)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Deniz Mutlu ALA, Nihat ÇELİK (2015): Bilgisayar Destekli Yarı-Otomatik Tasarlanmış ve Geliştirilmiş Yerli Bir Numune Dokuma Makinesi, Tekstil ve Mühendis, 22: 98, 17-23.

For online version of the article: <http://dx.doi.org/10.7216/130075992015229802>



Araştırma Makalesi / Research Article

BİLGİSAYAR DESTEKLİ YARI-OTOMATİK TASARLANMIŞ VE GELİŞTİRİLMİŞ YERLİ BİR NUMUNE DOKUMA MAKİNESİ

Deniz Mutlu ALA^{1*}
Nihat ÇELİK²

¹ Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Tekstil Giyim Ayakkabı ve Deri Bölümü, Adana, Türkiye
² Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 22.12.2014

Kabul Tarihi / Accepted: 29.04.2015

ÖZET: Ülkemizde en yaygın kullanılan numune dokuma tezgahları olan, manuel kullanımlı ve mekanik armürlü Gulas numune dokuma tezgahları, Çukurova Üniversitesi yürütücülüğünde, Gulas firması ile birlikte “Bilgisayar Kontrollü Ağızlık Açma ve Desenlendirme Yapabilen bir Yarı-Otomatik Numune Kumaş Dokuma Tezgâhı Tasarımı, Geliştirilmesi ve Prototip İmalatı_ 01365.STZ.2012-1” başlık ve kod numaralı SAN-TEZ projesi çalışmaları kapsamında bilgisayar kontrollü ağızlık açma mekanizmalı olarak tasarlanmış ve prototip imalatı gerçekleştirilmiştir. Bu makinenin ağızlık açma fonksiyonlarını yönetebilen bir CAD-CAM programı, Dokuma Desen Tasarım Programı, DELPHI XE5 sürümü kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan Dokuma Desen Tasarım Programı yalnızca makine fonksiyonlarını yönetmekle kalmayıp aynı zamanda ayrı ve bireysel olarak dokuma desenleri ve üretim planlamasına yönelik çalışmalar için de kullanılabilir. Bu makalede geliştirilen numune dokuma tezgâhı bölümler halinde tanıtılmış, teknik özellikleri, işlevleri ve kullanımı konularında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağızlık açma, dokuma, desen, tasarım, numune dokuma tezgâhı

A NATIONAL SAMPLING LOOM DESIGNED AND IMPROVED AS COMPUTER CONTROLLED AND SEMI-AUTOMATIC

ABSTRACT: This project involves designing, improving and making a prototype with having computer-controlled shedding, weaving design and patterning as a new version of the semi-automated dobby sampling loom, manufactured by Gulas-Machine (Istanbul). A CAD-CAM program that can manage the shedding function of this machine, Woven Pattern Design Program, was developed with DELPHI XE5 version. The developed Woven Pattern Design Program, not only manage the machine functions but also it can be used for individual studies for the weaving patterns and production planning. This article represents technical information, functions and usage of the developed sampling loom.

Keywords: Shedding, weave, pattern, design, sampling weaving loom

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: dmala@cu.edu.tr

DOI: 10.7216/130075992015229802, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Konfeksiyon sanayisinin en önemli hammaddelerinden olan dokuma kumaşlar amacına ve kullanım yerine göre çok çeşitli yapılarda tasarlanmakta ve üretilmektedir. GSYH içindeki payı, verdiği dış ticaret fazlası ve sağladığı istihdam bakımından geçmişten günümüze Türkiye ekonomisini büyük ölçüde etkileyen tekstil sanayisinin en önemli alt sektörlerinden biri olan dokuma kumaş sanayisinin Türkiye'nin toplam tekstil ihracatındaki payı 2011 yılı sonu itibariyle % 33,4 seviyesindedir [1-4].

Tekstil ve dokuma eğitim veren kurum veya kuruluşlarda öğrencilerin bilgi ve becerisinin gelişmesine ve kabiliyetlerinin artarak tekstil endüstrisinde aranılan nitelikte kalifiye eleman olarak yetişmesi bakımından numune dokuma tezgahlarının kullanımının son derece önemli olduğu bilinmektedir. Ayrıca, endüstriyel boyutlarda yapılacak kumaş üretimi öncesi, numune dokuma kumaş örneğinin ortaya konulması büyük önem taşımaktadır. Firmalar numune dokuma kumaş üretimi için numune dokuma tezgâhlarını kullanmaktadır.

Yapılan araştırmaya göre, Türkiye genelinde 2011 yılı itibariyle 68 tekstil alanında eğitim veren kurum ve 228 tekstil işletmesinde yaklaşık 1200 adet manuel tezgah (İstanbul Gülas Makina firmasına ait tezgahlar), 5 eğitim veren kurum ve 37 tekstil işletmesinde yurtdışından getirilmiş olan 43 adet otomatik tezgah faal olarak kullanılmaktadır. İthal tezgâhlar kullanım amacına göre manüel, yarı-otomatik veya tam-otomatik özelliklerde olabilmektedir [5-7]. Bu işletmelerin ve eğitim kurumlarının ihtiyacı olan desen tasarım programları da yurtdışından veya yurtiçi mümessil firma aracılığı ile temin edilmektedir [8-18]. Ancak, ithal yoluyla makine ve program satın almak döviz çıktısı olması nedeniyle mali açıdan önemli bir kayıp ve teknik hizmet sürekliliği yönünden sıkıntılı bir süreç olarak değerlendirilmektedir.

Ülkemizde numune dokuma tezgah üreticisi olan Gülas Makina (İstanbul), 60'lı yıllardan günümüze kadar, 24 çerçeve kapasitesinde, mekanik armürlü, azami 45 cm dokuma enine sahip manüel kullanımlı

numune dokuma tezgahları üretmektedir. Bu tezgahlarda çerçeve seçimi armür tertibatı veya tuş takımı ile yapılmakta ve ayağa basmak suretiyle çerçeve hareketleri sağlanmaktadır [19-20]. Ülkemizde en yaygın kullanılan bu numune dokuma tezgahları Çukurova Üniversitesi yürütücülüğünde, Gülas firması ile birlikte yapılan SAN-TEZ projesi çalışmaları kapsamında bilgisayar kontrollü ağızlık açma mekanizmalı olarak tasarlanmış ve prototip imalatı gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen bu makine, tamamen yenilikçi özellikleriyle güncel üretim ve imalat teknolojilerine uygun yeni bir versiyon olarak ortaya çıkmıştır. Bu makinenin ağızlık açma fonksiyonlarını yönetebilen bir CAD-CAM programı, Dokuma Desen Tasarım Programı, DELPHI XE5 sürümü kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan Dokuma Desen Tasarım Programı yalnızca makine fonksiyonlarını yönetmekle kalmayıp aynı zamanda ayrı ve bireysel olarak dokuma desenleri ve üretim planlamasına yönelik çalışmalar için de kullanılabilir. Bu makalede geliştirilen numune dokuma tezgahı bölümler halinde tanıtılmış, teknik özellikleri, işlevleri ve kullanımı konusunda bilgiler verilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu projede Gülas firmasına ait manuel kullanımlı armürlü ağızlık açma sistemine sahip olan numune dokuma tezgahları, yapılan AR_GE çalışmalarıyla bilgisayar kontrollü ağızlık açma mekanizmalı olarak geliştirilmiş ve prototip imalatı yapılmıştır. Mevcut model üzerindeki atkı atma, tefeleme, kumaş sarma ve çözümlü salma gibi fonksiyonlar manüel olarak gerçekleştirilmiş ve bu anlamdaki tasarım unsurları genel yapısı ve prensipleri bakımından korunmuştur. Tezgah gövdesi imalatında paslanmaz çelik saç levhalar kullanılmıştır. Ağızlık açma sisteminde her çerçeve için özel olarak farklı kurslarda üretilmiş 24 adet pnömatik silindir kullanılmıştır. Gerekli hava 70lt/dk 7 bar kapasiteli bir kompresör ile sağlanmıştır. Çerçeve imalat malzemesi olarak bir mühendislik plastiği olan delrin kullanılmıştır. Elektrik-elektronik kontrol sistemi elektronik kart, elektro pnömatik valfler, tablet bilgisayar ve bağlantı elemanlarından oluşmaktadır.

Proje çalışmalarının kapsamı 1) Taşıyıcı makine gövdesi ve aksamalarının tasarım, geliştirme ve imalatı 2) Ağzılık açma mekanizma ve sisteminin tasarımı, geliştirilmesi ve imalatının gerçekleştirilmesi, 3) Çerçeve sistemi tasarımı ve imalatı, 4) Elektrik-elektronik kontrol panosunun tasarım ve imalatı, 5) Desen, tahar ve armür planlarına yönelik bir CAD-CAM yazılımı ve geliştirilmesi, 6) CAD-CAM Desen programı, elektrik-elektronik kontrol panosu ve ağzılık açma mekanizmasının birlikte entegre edilerek çerçeve hareketlerinin bilgisayarla kontrolü üzerine yapılan çalışmalar şeklinde kurgulanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Mekanik tasarım ve teknik resim çizim çalışmaları, tasarlanan parçalar arasında hem boyutsal olarak hem de işlevsel açıdan uyumun sağlanması ve testlerinin yapılabilmesi için Solidworks Premium Paket Programı kullanılmıştır. Mekanik tasarımlar açısından gerekli parçaların imalatında ve montajında lazer kesim, büküm ve kaynak işleri yapılmıştır. Mekanik ve diğer tüm tasarım öğeleri için hazır alınması gereken malzeme ve aksesuarlar satın almak suretiyle tedarik edilmiştir. Çerçeve imalatı plastik enjeksiyon sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Elektrik-elektronik yazılım ve desenlendirme yönünden gerekli CAD-CAM yazılım çalışmaları Delphi XE-5 programı ile yapılarak sistemdeki ağzılık açma hareketlerinin kontrolü bakımından gerekli entegrasyon sağlanmıştır.

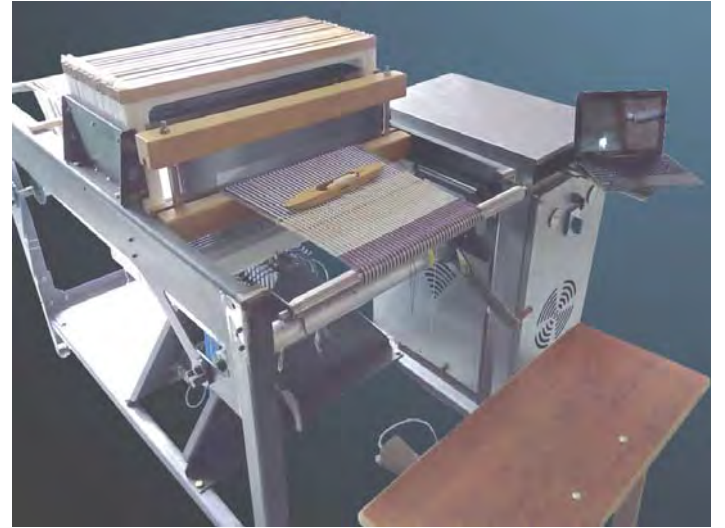
3. NUMUNE DOKUMA MAKİNESİ

Bu proje ile 24 çerçeve kapasiteli, pnömatrik armürlü ağzılık açma sistemine sahip, azami 55 cm dokuma eninde, bilgisayar kontrollü ağzılık açma ve desenlendirme yapabilen bir yarı otomatik numune dokuma tezgahının tasarımı, geliştirilmesi ve prototip imalatı gerçekleştirilmiştir. Geliştirilmiş olan numune dokuma makinesi teknik özellikleri, işlevleri ve kullanımı hakkında bilgiler aşağıda bölümler halinde verilmektedir.

3.1. Makine gövdesi

Şekil 1’de görüldüğü gibi hareketli ve hareketsiz tüm makine aksamalarının üzerinde toplandığı kısımdır. Gövde üzerinde kumaş levendi, kumaş köprüsü, tefe, tarak, ağzılık açma mekanizması, çerçeveler, çapraz

çubukları, çözgü köprüsü, çözgü levendi, kompresör, elektrik-elektronik kontrol panosu ve dokumatik bilgisayar bulunmaktadır. Makine gövdesi (Şasi) paslanmaz çelikten, 24 çerçeve kapasitesinde 90x120x100 (cm) ebatında tasarlanmış ve prototip imalatı gerçekleştirilmiştir. Boyutsal tasarım makinenin kapılardan geçişine imkan vermek ve nakliye işlerinde kolaylık sağlamak üzere kurgulanmıştır. Elektrik-elektronik kontrol elemanları ve kompresör makinenin sağ tarafında bulunan pano içinde bulunmaktadır. Pano istenildiği takdirde rahatlıkla gövdeden ayrılabilir.



Şekil 1. Bilgisayar kontrollü ağzılık açma ve desenlendirme yapabilen yarı-otomatik numune kumaş dokuma makinesi

3.2. Çerçeve sistemi

Çerçeve sistemi Şekil 2’de görüldüğü üzere, gücü tellerinin takılacağı 1 adet iç çerçeve ve güçlerin takıldığı çerçeveye yataklık yapacak 1 adet dış çerçeve olarak tasarlanmıştır. Çift aşamalı olarak tasarlanan çerçeve sistemi sayesinde, makine operatörü gücü takarken ya da tahar işlemini yaparken iç çerçeveyi kolaylıkla söküp-takabilmektedir. İç çerçeve tasarımı C tipi, J tipi ve leno güçlerin kullanımına olanak sağlamaktadır. Çerçeve imalat malzemesi olarak, çerçeve ağırlıklarının azaltılması ve sürtünmelere karşı koyabilmesi amacıyla formaldehit esaslı bir mühendislik plastiği olan delrin® kullanılmıştır. Çerçeve imalatında termoplastik ürünlerin için tercih edilen enjeksiyonla kalıplama yöntemi kullanılmıştır. Bu

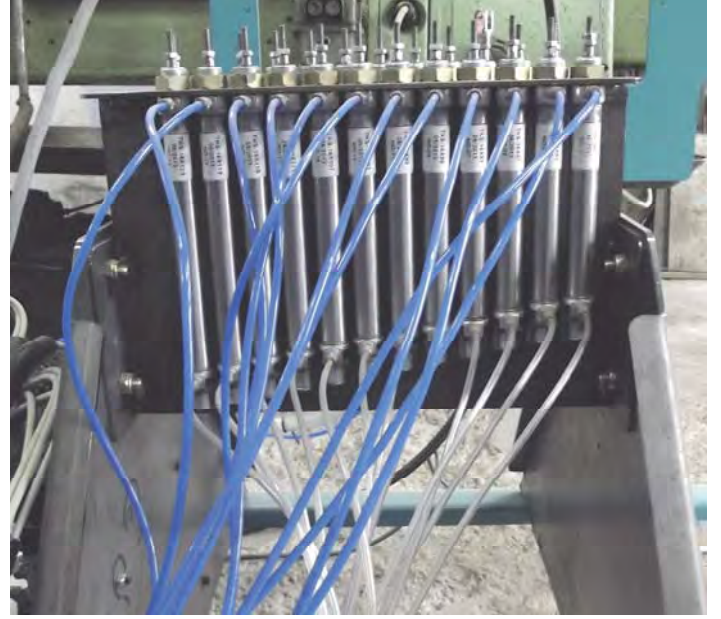
amaçla iç ve dış çerçeve için teknik detayı oldukça kapsamlı ayrı enjeksiyon kalıpları tasarlanmış ve prototip makinelerde kullanılacak sayıda çerçeveler imal edilmiştir.



Şekil 2. Çerçeve sistemi

3.3. Ağızlık açma sistemi

Prototip dokuma makinesinde geliştirilen pnömatik ağızlık açma sistemi (Şekil 3) pnömatik silindirler, elektro-pnömatik valfler ve bağlantı elemanlarından oluşmaktadır. Pnömatik silindirlerle çerçevelerin tahrik edildiği ağızlık açma mekanizmasında, her bir çerçevenin yukarı veya aşağı hareketi için birer adet olmak üzere 16 mm piston çapında toplam 24 adet pnömatik silindir kullanılmıştır. Ağızlığın oluşumu sırasında ağızlığa uzak pozisyondaki yukarı kalkan çerçevelerin taşıdığı çözümlü ipliklerinin ağızlığı daraltmaması ve temiz bir ağızlık açılması için, pnömatik silindirler her bir çerçeve için farklı kurslarda üretilmiştir. Bu sayede çerçevelerin kademeli olarak yerleştirilmesi ve temiz ağızlık oluşumu sağlanmıştır. Pnömatik silindirlerin hareketi bilgisayar aracılığıyla girilen desene uygun komutların elektrik-elektronik kontrol kartına iletilmesi ve kompresörden gelen basınçlı havanın elektrik-elektronik kontrol kartının kontrol ettiği elektro-pnömatik valflere desene uygun şekilde aktarılması ile gerçekleşmektedir.



Şekil 3. Pnömatik silindirler ile ağızlık açma sistemi

3.4. Elektrik-elektronik kontrol ünitesi

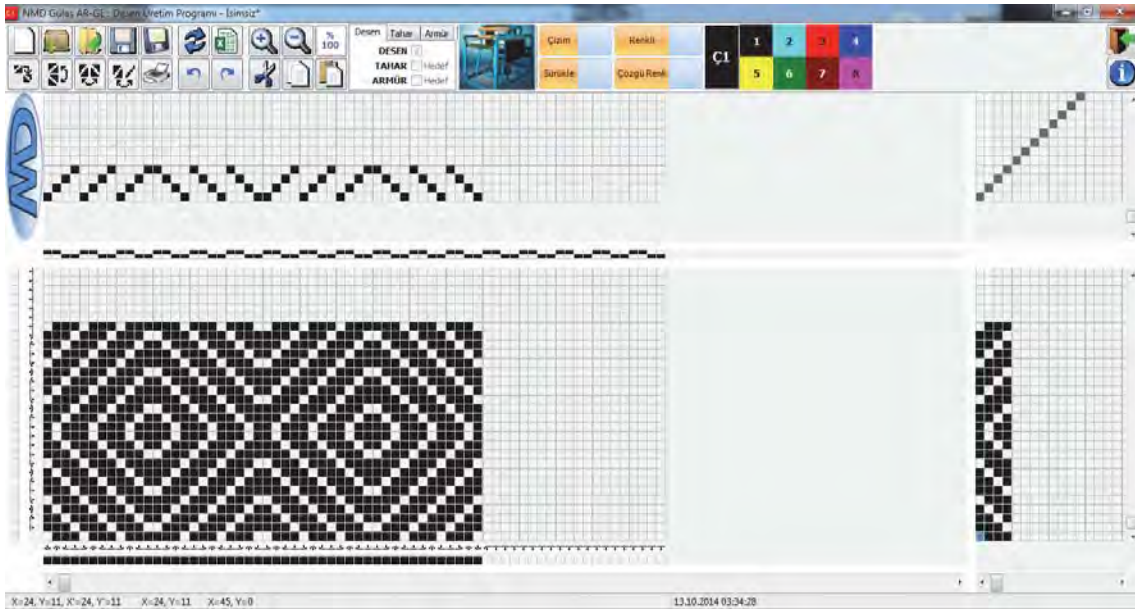
Başlangıç çalışmalarında, PLC üniteleri ve kontrol rölelerinden oluşan elektrik-elektronik kontrol sistemi başarıyla çalıştırılmıştır. İlerleyen AR-GE aşamalarında, sistemi doğrudan kontrol eden kontrol kartı tasarımı ve imalatı yapılmıştır. Prototip tezgahın elektrik-elektronik kontrolü, elektronik kontrol kartı ve tablet bilgisayar ile gerçekleştirilmektedir. Bilgisayar aracılığıyla girilen desene uygun komutlar elektronik kontrol kartına iletilmekte ve elektronik kontrol kartı elektro-pnömatik valflere desene uygun şekilde komutları aktarmaktadır.

3.5. Desen tasarım programı

Bu makinenin ağızlık açma fonksiyonlarını yönetebilen bir CAD-CAM programı, Dokuma Desen Tasarım Programı, DELPHI XE6 sürümü kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan Dokuma Desen Tasarım Programı yalnızca makine fonksiyonlarını yönetmekle kalmayıp aynı zamanda ayrı ve bireysel olarak dokuma desenleri ve üretim planlamasına yönelik çalışmalar için de kullanılabilir. Kumaş tasarımı esnasında bilgisayar destekli tasarım sayesinde kullanıcı desen raporunu kareli desen kâğıdı görünümündeki çalışma alanında fare veya klavye yardımı ile oluşturduktan sonra, program desene uygun tahar ve armür

planlarını otomatik olarak oluşturmaktadır (Şekil 4). Gerekli görülen hallerde tahar ve armür planları kullanıcı girişiyle de oluşturulabilmektedir. Görsel öğelerden oluşan program menüsü kes, kopyala, yapıştır, geri al, yinele işlevlerinin yanı sıra seçili alandaki deseni döndürme, dikey ve/veya yatay yönde çoğaltma ve seçili alanda atkı-çözüğü değiştirme olanakları sağlamaktadır. Menüde bulunan çözgü ve atkı renk paleti ile istenilen çözgü veya atkı ipliği seçilen renk ile renklendirilerek, renkli kumaş tasarımı yapı-

labilmektedir. Desen tasarım programında bulunan eğitim modülü (Şekil 5) sayesinde öğrenciler dokuma kumaşlara yönelik üretim hesaplamaları yapabilecek ve sonuçların hangi formüller ile hesaplandığını da görebilecektir. Proje kapsamında geliştirilen yerli dokuma kumaş desen tasarım programı ağızlık açma mekanizmasına ait gücü çerçevelerinin desenlendirme yazılımına, armür planlarına göre kontrol edilebilmesini de sağlamaktadır. Menüde bulunan makine logosu tıklanarak dokuma işlemine başlanmaktadır.



Şekil 4. Desen tasarım programı arayüzü ve örnek bir desene ait desen, tahar ve armür çizimleri



Şekil 5. Dokuma kumaş üretim bilgileri hesaplama modülü

3.6. Numune dokuma tezgahının çalıştırılması ve kullanımı

Tasarlanan çalışma şekline göre ilk olarak çözgü hazırlıkları tamamlanmış olan makinede, ana şalter açılır. Dokunmatik ekranda görünen firma logosu ile birlikte çalışmaya hazırdır. Kullanıcıya iki çalışma opsiyonu sunulmaktadır. Manuel çalışma opsiyonunda dokunmatik ekranda her çerçeve için bir tuş bulunmaktadır. Çerçeve tuşları yardımıyla ekrandan ilk atkının deseni yazılır. İlk atkı için desen hazır olduğunda ayak butonuna basılır. Pnömatik silindirler, desene göre seçilen çerçeveleri kaldırır, diğerlerini kaldırmaz. Böylece ağızlık açılmış olur. El ile atkı atılır ve tefe vurulur ve dokumanın ilk atkısı atılmış olur. Ayak butonuna basılarak çerçeveler tekrar aşağıya indirilir, böylelikle desenin ikinci atkısı için pozisyon alınmış olunur. Tekrar ekrandan ikinci atkı deseni yazılır. Dokuma bitinceye kadar bu döngü devam eder. Manüel opsiyonu daha çok eğitim amaçlı çalışmalara uygun olacaktır. Otomatik çalışma opsiyonunda dokunmatik panelden daha önce hazırlanmış olan desen seçilir. Desene ait armür planı ekrana gelir. Başlangıçta çerçevelerin hepsi aşağıdadır. Ayak butonuna basıldığında makine ilk atkının desenini okur, gerekli olan çerçeveleri kaldırır. Böylece ilk atkı için ağız açılmış olur. El ile atkı atılır ve tefe vurulur. Tekrar ayak butonuna basıldığında makine, ikinci atkı desenini okur, ağız açar ve bekler. Dokuma bitinceye kadar bu döngü devam eder. Görüldüğü gibi otomatik pozisyonunda makine sadece dokumacının atkıyı atıp tefeyi vurması için durur. Diğer işleri makine yapar. Bu da dokumacıya zaman kazandırır. Kreasyon çalışmaları ve ticari amaçlı çalışmalara uygun olacaktır.

3.7. Numune dokuma tezgahında kullanılan yardımcı araçlar ve görevleri

Bilgisayar kontrollü yarı otomatik numune dokuma tezgahında çalışırken özel olarak bulundurulması gereken araçlar vardır. Masura, üzerine atkı ipliğinin sarıldığı elemandır. Mekik üzerinde atkı ipliği sarılmış olan masurayı taşıyan elemandır. Açılmış olan ağızlık içerisinde atkı ipliğinin bir uçtan diğer uca taşınmasını sağlar. Çözgü ipliklerini istenen tahar planına gücü gözlerinden geçirmek için gücü tığı kul-

lanılmaktadır. Tarak tığı, istenen tarak planına göre çözgü ipliklerini sırasıyla tarak dişlerinden geçirme işinde kullanılan araçtır. Duvarda çözgü hazırlama aparatı, yere paralel olarak duvara monte edilen, en az dört adet ağaç ya da metal çubuktan oluşan aparatır. Çözgü ipliğinin uzunluğuna göre duvarda çözgü hazırlama aparatı üzerindeki çubuklar arası mesafe uzatılır ya da kısaltılır. İçerideki iki adet çubuk çözgü ipliklerinin çapraza alınmasını dışarıdaki iki adet çubuk ise çözgü uzunluğunun belirlenmesini sağlar. Çözgü hazırlamada kullanılan bir diğer aparat olan dolap, düşey olarak bir ayağa sabitlenmiş ve kendi ekseninde dönebilen bir silindir üzerine yerleştirilmiş çıtaldan oluşmaktadır. Dolapta çözgü hazırlanırken, çözgü iplikleri istenen tel sayısına ulaşıncaya dek dolap etrafına sarılır. Yere paralel olarak yerleştirilmiş çubuklar arasından çözgü iplikleri geçirilerek çapraz alma işlemi gerçekleştirilebilir [21].

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Numune dokuma tezgâhları tekstil dokuma işletmeleri, tekstil ve dokuma eğitimi veren orta ve yükseköğretim kurumlarının yanı sıra iplik işletmeleri, halk eğitim merkezleri ve sosyal projeler kapsamında yapılan mesleki faaliyetlerde önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de 2000’ in üzerinde orta ve büyük çaplı dokuma işletmesi ve 200’ ün üzerinde tekstil ve dokuma üzerine mesleki eğitim veren eğitim kurumu bulunmaktadır [22-30]. Makine üreticilerinden alınan verilere göre, Türkiye genelinde 2011 yılı itibariyle 68 tekstil alanında eğitim veren kurum ve 228 tekstil işletmesinde yaklaşık 1200 adet manuel tezgah, 5 eğitim veren kurum ve 37 tekstil işletmesinde yurtdışından getirilmiş olan 43 adet otomatik tezgah faal olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde en yaygın kullanılan numune dokuma tezgahları olan, manuel kullanımlı armürlü ağızlık açma sistemine sahip olan Gülas dokuma tezgâhları yapılan AR-GE çalışmalarıyla bilgisayar kontrollü ağızlık açma mekanizmalı olarak tasarımı, geliştirilmesi ve prototip imalatı yapılmıştır. Yeni tasarım numune dokuma makinesi teknik işlevselliği bakımından çeşitli basit, orta ve karmaşık yapıdaki dokuma desenlerinin daha pratik, hızlı ve kolay işlenmesini ve dokunmasını sağ-

lamaktadır. Yurtdışından ithal yoluyla alınan tezgahların kullanımında yaşanan olumsuzluklar, teknik destek sıkıntısı, ekonomik ve zaman kayıpları yerli tedarikçilerimizin lehine dönmesi beklenmektedir.

Bu makinenin ağızlık açma fonksiyonlarını yönetebilen bir CAD-CAM programı, Dokuma Desen Tasarım Programı, DELPHI XE6 sürümü kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan Dokuma Desen Tasarım Programı yalnızca makine fonksiyonlarını yönetmekle kalmayıp aynı zamanda ayrı ve bireysel olarak dokuma desenleri ve üretim planlamasına yönelik çalışmalar için de kullanılabilir. Desen tasarım programları armürlü desenler için kullanıcıya kolaylık sağlamanın yanında jakarlı desen tasarımlarında kullanılması şart olan bir araçtır [31-33]. Proje kapsamında yazılım yapılan desen tasarım programı kumaş üreticileri, eğitimciler ve kumaş tasarımcıları tarafından armürlü dokumalar için kullanılabilir. Bu yazılım sayesinde desen tasarımıyla birlikte tahar ve armür planları da manuel ve/veya otomatik olarak üretilmekte ve armür planı ile ağızlık açmak için gerekli olan çerçeve hareketleri de bilgisayar kontrollü olarak yapılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. <http://www.uibargeprojepazari.com>, 2012, Türkiye Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Ar-Ge Proje Pazarı web sitesi
2. <http://www.itkib.org.tr>, 2013, İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri web sitesi
3. Eren, R., (2009), *Dokuma Hazırlık Teknolojisi*, MKM Yayınları, Bursa
4. Kadolph S., J., Langford, A. L., Hollen, N., Saddler, J., (1993), *Textiles*, Macmillan Publishing Company, New York, U.S.
5. <http://www.avlusa.com>, 2012, AVL Looms web sitesi
6. <http://www.tongyuan-fj.com>, 2012, Jiangyin-Tongyuan web sitesi
7. <http://www.ccitk.com>, 2012, CCI Tech Inc. web sitesi
8. <http://www.booria.com>, 2012, Booria CAD/CAM Systems web sitesi
9. <http://www.wilcom.com.au>, 2012, Wilcom web sitesi
10. <http://www.koppermann.com>, 2012, Koppermann Computersysteme GmbH web sitesi
11. <http://www.arahne.si>, 2012, Arahne CAD/CAM web sitesi
12. <http://www.designscopecompany.com>, 2012, EAT Designscope Company web sitesi
13. <http://ng.nedsense.com>, 2012, Nedsense NedGraphics B.V. web sitesi
14. <http://www.bonas.be>, 2012, Bonas Textile Machinery NV web sitesi
15. <http://www.infotex.es>, 2012, Informàtica Tèxtil web sitesi
16. <http://pointcarre.com>, 2012, Pointcarre Textile Software web sitesi
17. <http://www.scotweave.com>, 2012, ScotCad Textiles Limited web sitesi
18. <http://www.textronic.com>, 2012, Textronics CAD/CAM Solutions for Textiles web sitesi
19. Akelma, Y., (2007), *Döner Gücü Sistemi ve Eğitim Amaçlı Armürlü Dokuma Tezgahlarına Uygulanabilirliği*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü El Sanatları Anabilim Dalı-Yüksek Lisans Tezi, Ankara
20. <http://www.gulasmakina.com.tr>, 2012, Gülas Makina web sitesi
21. MEB, 2011, Megep Ana Örgülü Numune Kumaş Dokuma, Ankara
22. 2011-ÖSYS Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu
23. <http://www.meb.gov.tr>, 2012, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı web sitesi
24. <http://www.adaso.org.tr>, 2012, Adana Sanayi Odası web sitesi
25. <http://www.btso.org.tr>, 2012, Bursa Ticaret ve Sanayi Odası web sitesi
26. <http://www.tobb.org.tr>, 2012, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği web sitesi
27. <http://www.kmtso.org.tr>, 2012, Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odası web sitesi
28. <http://www.gto.org.tr>, 2012, Gaziantep Ticaret Odası web sitesi
29. <http://www.ebso.org.tr>, 2012, Ege Bölgesi Sanayi Odası web sitesi
30. <http://www.iso.org.tr>, 2012, İstanbul Sanayi Odası web sitesi
31. Saatçi, K. D., (1996), *Dokuma Projeleri İçin Bir Bilgisayarlı Yönetim Modeli Hazırlanması*, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı- Yüksek Lisans Tezi, Bursa
32. Şardağ S., (2002), *Armürlü Dokuma Makinelerinde Doku-nabilecek Çift Katlı Desenlerin Araştırılması*, Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı- Yüksek Lisans Tezi, Bursa
33. Türker, E., (2006), *Dokuma Kumaş Yapılarının Bilgisayarda Tasarımı*, Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 2006/2, 110-117.