



Araştırma Makalesi / Research Article

**MODEL VE KESİM PLANI DEĞİŞİKLERİNİN KUMAŞ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ: BORNOZ ÖRNEĞİ**

Emine UTKUN*

Pamukkale Üniversitesi, Moda Tasarımı Programı, Buldan MYO, Denizli, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 03.08.2016

Kabul Tarihi / Accepted: 05.12.2016

ÖZET: Gittikçe artan rekabet koşulları firmaları en verimli ve en ekonomik şekilde çalışmalarını doğrultusunda her geçen gün zorlamaktadır. Bir konfeksiyon işletmesi için ise kumaştaki yapılacak olan tasarruf en önemli tasarruf kalemleri arasında sayılmaktadır. Bu çalışma kapsamında kumaş verimlilikleri ve birim metrajları üzerinde durulmuştur. Çalışma kapsamında ülkemizdeki önemli ihracat kalemlerinden bir tanesi olan havlu bornoz ürünü incelenmiştir. Dört farklı bornoz modeli için belirlenen asorti planlarına, farklı kumaş enlerine ve farklı serim yönlerine göre kumaştaki faydalanma yüzdeleri (%) ile kumaş sarfiyatları hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda modellerin kesim planı verimlilikleri karşılaştırılmış ve 2. modelin kesim planı verimliliklerinin en yüksek, 4. modelin kesim planı verimliliklerinin ise en düşük değere sahip olduğu görülmüştür. Model 1 ve 3'ün ise kesim planı verimliliklerinin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Verimlilikler arasındaki farkların, firmanın aylık ya da yıllık üretim kapasitesinin göz önünde bulundurulduğu zaman, ekonomikliği ne kadar etkileyeceği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kumaş kullanım miktarı, kesim planı, kumaş eni, bornoz.

**A STUDY ON EFFECTS OF MODEL AND MARKER PLAN DIFFERENCES ON
FABRIC PRODUCTIVITY: CASE OF BATHROBE**

ABSTRACT: Increasing competition conditions are forcing companies to work in a productive and economic way. Saving in the fabric is the most important save item in an apparel company. In this study, fabric productivities and unit quantities were researched. Bathrobe, one of the major export items in our country, was investigated. The percentage of fabric utilization and consumption of four bathrobes were calculated and compared according to different assortment plans, fabric widths and spread directions. At the end of the study, it was compared the efficiency of the cutting plans of models, and 2nd model had the highest efficiency, while 4th model had the lowest value. Cutting plan efficiency of the models 1 and 3 were found to be close to each other. It was emphasized that the effects of the productivity differences when considering monthly or annual production capacity of a company.

Key words: Fabric usage amount, marker plan, fabric width, bathrobe.

* **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** eutkun@pau.edu.tr

DOI: 10.7216/1300759920162310404, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Gittikçe artan rekabet koşulları firmaları en verimli ve en ekonomik şekilde çalışmalarını doğrultusunda her geçen gün zorlamaktadır. Bir konfeksiyon işletmesi için ise kumaştan yapılacak olan tasarruf en önemli tasarruf kalemleri arasında sayılmaktadır. Kumaştan yapılacak tasarrufun yeri ise kalıp ve kesim planı hazırlama ile kesimhaneye birimidir [1-14].

Giysi üretimindeki maliyetler üzerine yapılan araştırmalar, giysi maliyetinin % 50-60'ını kullanılan kumaşın oluşturduğunu ortaya koymaktadır [1].

Bu çalışmanın amacı, konfeksiyon üretiminde model ve kesim planı değişikliklerinin kumaş verimliliği üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışma kapsamında dört farklı bornoz modeli üzerinde durulmuştur. Belirlenen asorti planlarına göre farklı kumaş enlerinde ve farklı serim yönlerinde kesim planları hazırlanmış, sonrasında her plana ait kumaştan faydalanma yüzdeleri (%) ve kumaş sarfiyatları hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Çalışma esnasında, kalıplar kumaş üstüne yerleştirilirken düz iplik hattı dikkate alınarak yerleştirilmiştir. Bornozların üretildiği kumaş, hav yönüne sahip (havlı) bir kumaştır. Bu nedenle üretim esnasında dikkat edilmesi gereken unsurlardan bir tanesi de kalıpların yerleştirilme yönüdür. Kalıplar hep aynı hav yönünde yerleştirilirse bu serim şekline tek yönlü serim, eğer hav yönüne dikkat edilmeden yerleştirilirse çift yönlü serim denmektedir. Tek ya da çift yönlü serim kesim planı verimliliğini ve kumaş maliyetini etkilemektedir.

Bir bornozun kumaş maliyeti bornozun birim metrajı ile kumaşın birim fiyatı çarpılarak bulunmaktadır. Bir bornozun birim metrajı ise şöyle hesaplanmaktadır.

$$\text{Bornozun birim metrajı} = \frac{\text{Kesim planı uzunluğu}}{\text{Kesim planındaki bornoz sayısı}}$$

Buradan da anlaşılacağı gibi kesim planındaki bornoz sayısı aynı kalmak koşulu ile kesim planının uzunluğu artarsa maliyet artmakta, azalır azalmaktadır. Kalıpların tek ya da çift yönlü yerleştirilmesi ise kesim planı uzunluğunu, dolayısıyla birim metrajı ve maliyeti etkilemektedir. Bunun yanı sıra kesim planının verimliliği de maliyeti etkileyen önemli unsurlardan bir tanesidir. Kumaş kullanım yüzdesinin yüksek olması kumaş sarfiyatının önlenmesini ve ürünlerin en ekonomik biçimde ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

1.1 Literatür Özeti

Bu konu ile ilgili yapılan bazı araştırmalar şöyle özetlenebilmektedir.

Erdoğan (1999), çalışmada iç piyasa klasik erkek gömleğinin mamul ölçülerinin ve buna bağlı olarak da gömleklerin kesimi için ideal kumaş eninin saptanmasını araştırmıştır. Çalışmanın sonunda kumaş eni yükseldikçe hem kumaş kullanım yüzdesinin artmakta hem de birim kumaş giderlerinin düşmekte olduğu belirtilmiştir [2].

Kansoy, Erdoğan ve Öndoğan (2005), çalışmalarında giysi çeşitlerine ait farklı model özelliklerinin kesim süresi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda etek, kadın pantolonu, elbise ve erkek montu ürünleri örnek ürün grupları olarak seçilerek farklı giysi modelleri oluşturulmuş, sonrasında kalıp sayısı ve kalıp çevresi özelliklerinin kesim süresine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda, konfeksiyon işletmelerinde verimliliği ve zamanı etkileyen faktörlerden bir tanesinin de model özelliği olduğu vurgulanmıştır [3].

Dirgar, Kansoy ve Kırtay (2008), düz iplik ekseninden sapmaların kumaş kullanım miktarı üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu doğrultuda öncelikle hazır giyim firmalarına bir anket uygulanmış ve kesim resmi çizilmesi esnasında düz iplik hattından sapmalar ile ilgili sorular sorulmuştur. Daha sonra da üç farklı ürüne ait kesim planı resimleri hem düz iplik hattından saptırılmadan hem de saptırılarak çizdirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda, giysi görünümünde herhangi bir bozulmaya neden olmadan, üründeki küçük parçalarda düz iplik hattında yapılan sapmalar sayesinde kumaş tasarrufu sağlanabileceği görülmüştür [5].

Yesilpınar ve Aytaç (2009), gömlek üretimindeki kumaş kullanım miktarı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Firmaların, yaşamlarını sürdürebilmek için maliyetlerini kontrol altında tutmalarının önemine değinmişlerdir. Bu nedenle, bir giysinin üretimi için gerekli olan kumaş maliyetinin doğru hesaplanması gerekmektedir. Uygulama çalışması kapsamında, gömlek modelleri seçilmiş ve farklı gömlek modellerine ait kumaş kullanım miktarlarının hızlı bir şekilde hesaplanmasını sağlayan bir yazılım geliştirilmiştir [7].

Paşayev (2010), konfeksiyon üretiminde kumaş kayıp miktarlarının düşürülmesine yönelik olarak yaptığı çalışmada üretim planlamasının ve kesim planı hazırlamanın kumaş giderlerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda, optimum kumaş eninin saptanmasının kumaş kayıplarını önemli derecede düşürmeye imkan sağladığı belirtilmiştir [9].

Tunç (2010), araştırmasında havlu kumaşların üretim basamaklarını ve havlu ile bornozun konfeksiyon üretim süreçlerini incelemiştir. Bu doğrultuda havlu ve bornoz üretimi yapan bir işletmede seçilen bir bornoz siparişinin dikim adımları incelenmiş, zaman ölçümü ve süreç analizleri yapılmıştır. Süreç analizinde tespit edilen dar boğazlara çözüm önerileri sunulmuştur [10].

Utkun ve Öndoğan (2012), yöresel bir kumaş olan Buldan bezinden üretilen üç farklı klasik bayan bluzu modellerinin kesimi için ideal kumaş enlerinin saptanması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre Buldan bezi üreticilerine klasik modeller için belirlenen ideal kumaş enleri önerilmiştir. Buldan bezi üreticilerinin üretilen kumaş enlerinde, elde edilen değerleri dikkate alarak, revizyona gitmelerinin kumaş sarfiyatının azaltılması ve işletmelerin karlılığına geçmesi açısından önemi vurgulanmıştır [11].

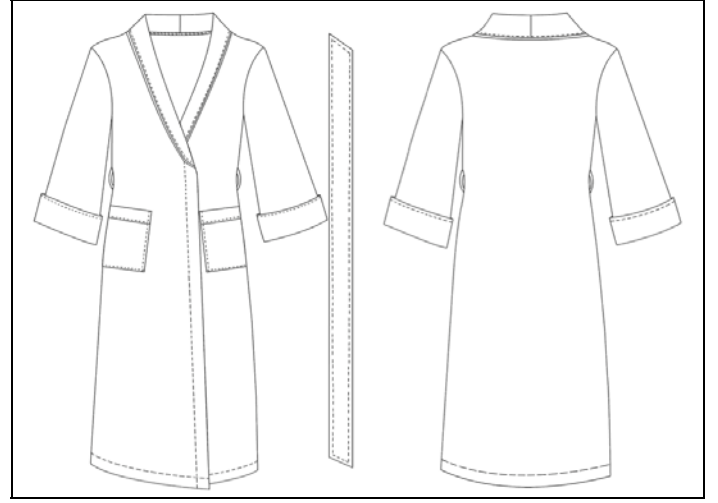
Baykal ve Göçer (2012), çalışmalarında bir konfeksiyon işletmesinde farklı kumaş türleri ile 3 farklı modelin çalışılması esnasındaki verimliliği ve kaliteyi değerlendirmişlerdir. Çalışma kapsamında seçilen 2 bluz ve 1 tayt modellerinin süreç sayıları ve süreleri, kesim planı verimlilikleri, bant verimlilikleri ve ikinci kalite oranları tespit edilerek karşılaştırılmıştır. Kumaşların ve modellerin işletmede çalışmaya uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır [12].

Oral, Erdoğan ve Dirgar (2013), bir giysinin model özelliklerinin kesim ve dikim sürelerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında 8 adet etek ve 7 adet erkek paltosu modelleri incelenmiştir. Modellere ait parça sayısı, parça çevresi, kesim ve dikim süreleri gibi parametreler araştırılmış ve karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda, bir giysinin model özelliklerinin firmadaki verimliliği ve üretim süresini etkileyen en önemli etken olduğu belirtilmiştir [13].

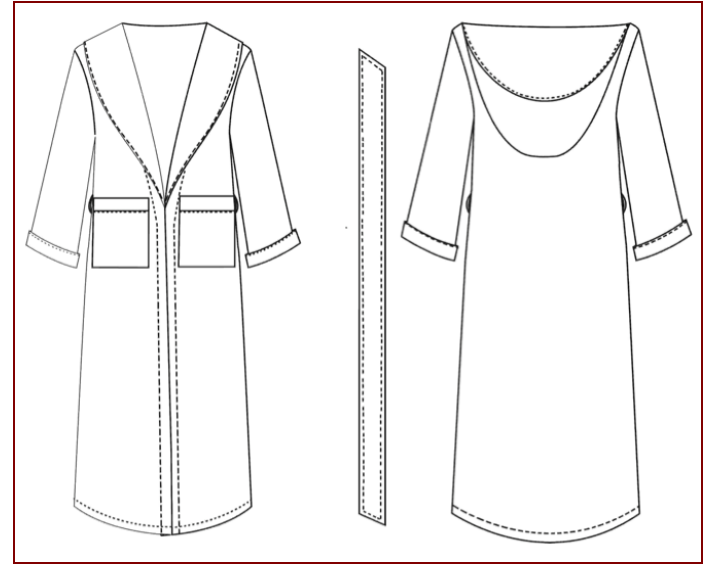
Oral (2013), çalışmasında erkek gömleğinde ölçü değişiminin kumaş kullanım miktarı üzerine etkisini incelemiştir. Kalıp üzerinde en yönünde, boy yönünde, hem en hem boy yönünde değişimler yapılarak üretimde kullanılan kumaş enlerinin kumaş giderini nasıl etkilemekte olduğu incelenmiştir [14].

2. MATERYAL VE METOT

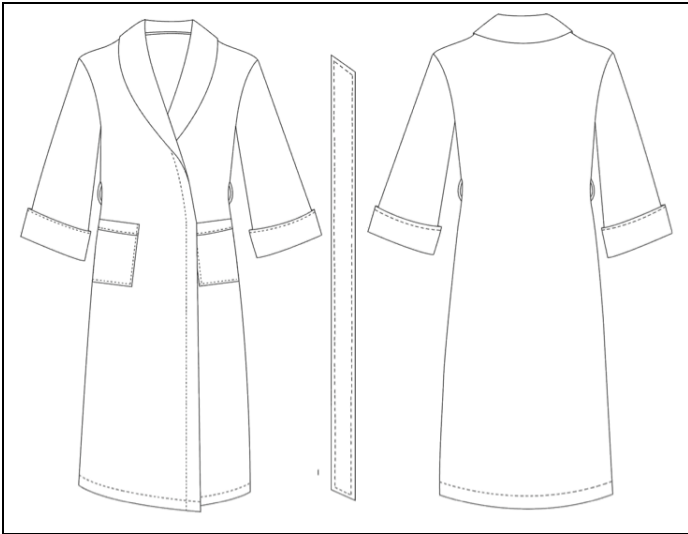
Çalışma Denizli’de faaliyet göstermekte olan Eke Tekstil firmasında yürütülmüştür. Çalışma kapsamında dört adet bornoz modeli incelenmiştir. İncelenen bornoz modelleri klasik denebileceğ bornoz modelleri arasındadır. Birinci model şalyakalı (Şekil 1), ikinci model kimono (Şekil 2), üçüncü model kapüşonlu (Şekil 3), dördüncü model ise reglan kollu şal yakalıdır (Şekil 4). Modellerin ölçü tabloları firmanın ilgili bornoz modellerini üretirken kullanmakta olduğu ölçülerden oluşmaktadır. Ölçü tabloları temel olarak aynı olmakla birlikte model özelliklerine göre mostra, pervaz, kapüşon eni gibi farklı ölçülerden de yararlanılabilmektedir (Tablo 1).



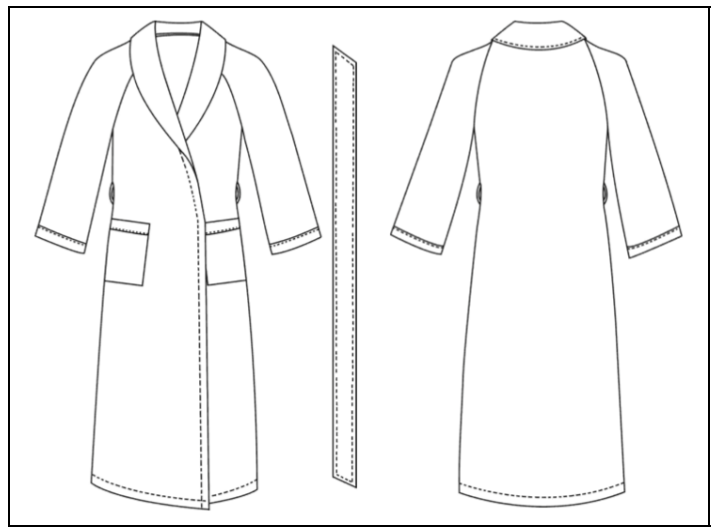
Şekil 2. Model 2 (Kimono)



Şekil 3. Model 3 (Kapüşonlu)



Şekil 1. Model 1 (Şal Yakalı)

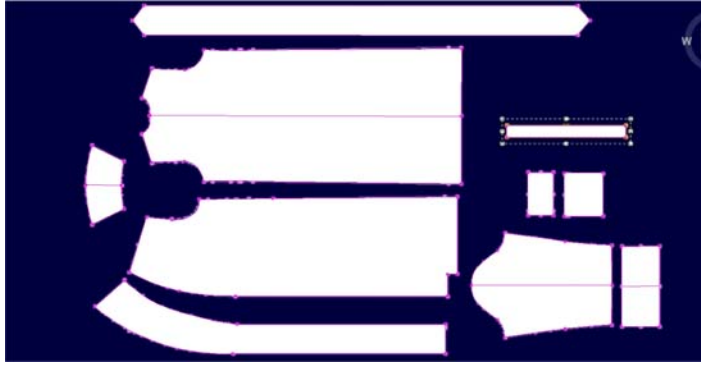


Şekil 4. Model 4 (Reglan Kollu Şal Yakalı)

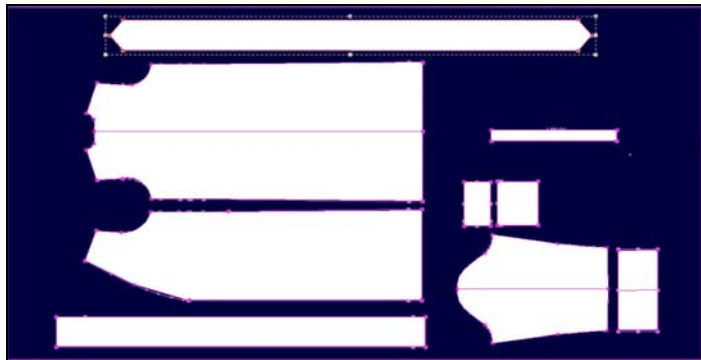
Tablo 1. Ölçü Tabloları

Ölçüler (cm)	S	M	L
Göğüs genişliği	55.9	58.4	61.6
Arka etek ucu genişliği	58.4	61.0	64.1
Omuzdan boy	127	128.3	130.2
İki omuz mesafesi	39.4	40.6	42.2
Arka ortadan kol boyu	81.3	83.2	85.1
Kol oyuntu yüksekliği	25.4	26.0	27.0
Kol ağzı genişliği	16.5	17.2	17.8
Arka yaka düşüklüğü	3.2	3.5	3.8
Arka yaka genişliği	12.1	12.1	12.1
Ön etek ucu genişliği	41.9	43.8	46.4
Cep eni	15.2	15.2	15.2
Cep boyu	16.5	16.5	16.5
Kemer eni	5.1	5.1	5.1
Kemer boyu	188	193	199.4
Bağcık eni	1	1	1
Bağcık boyu	45.7	45.7	45.7
Askı eni	0.6	0.6	0.6
Askı boyu	10.2	10.2	10.2
Mostra eni (1. model)	10.2	10.2	10.2
Pervaz eni (2. model)	5.1	5.1	5.1
Kapüşon eni (3. model)	26	27	28
Kapüşon boyu (3. model)	35	36	37
Mostra eni (3. model)	6.5	6.5	6.5
Mostra eni (4. model)	12	12	12
Pazı genişliği (4. Model)	49	51	53

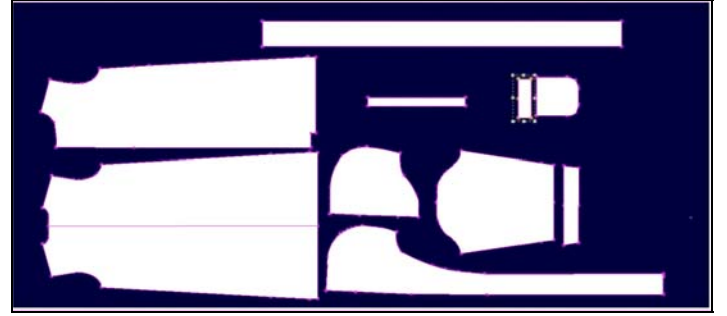
Model özelliklerine göre 1. modelin üretiminde 16 adet, 2. modelin üretiminde 15 adet, 3. modelin üretiminde 17 adet, 4. modelin üretiminde 14 adet kalıp parçası kullanılmaktadır. Modellere ait kalıplar Şekil 5, 6, 7 ve 8'de görülmektedir.



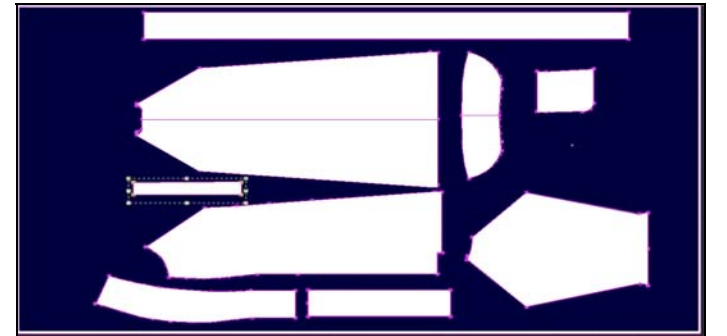
Şekil 5. Model 1'e ait kalıplar



Şekil 6. Model 2'ye ait kalıplar



Şekil 7. Model 3'e ait kalıplar



Şekil 8. Model 4'e ait kalıplar

Uygun kumaş eninin belirlenebilmesi ve kesim planlarının oluşturulabilmesi için ürünlerin bedenlerine ve beden dağılımına (asortiyeye) ihtiyaç vardır [3].

Çalışmada yer alan bornoz modellerinin bedenler arasındaki boy uzunlukları 127 cm ile 130 cm arasında değişmektedir. Modellerin boylarının uzunlukları, işletmedeki üretim şartları, serim ve kesim masalarının uzunlukları göz önünde bulundurulduğu ve tecrübelerle dayanarak hareket edildiği zaman bir kesim planında en fazla 3 adet ürünün yer almasının uygun olduğu görülmüştür. Bu durumda asorti planları tasarlanırken bir asortide 3 adet ürün olacak şekilde oluşturulmuştur (Tablo 2). Asorti planlarından birincisi en genel kullanılan asorti planıyken, ikincisi ve üçüncüsü de sipariş adetine göre birlikte kullanılan kesim planlarıdır. İkinci ve üçüncü asorti planları birlikte kullanıldığı zaman S, M ve L bedenlerinden ikişer adet elde edilmektedir.

Tablo 2. Asorti planları

Bedenler	S	M	L
1. AsortiPlanı	1	1	1
2. AsortiPlanı	2	0	1
3. AsortiPlanı	0	2	1

Bornozların üretildikleri % 100 pamuklu, bukile havlı kumaşın teknik özellikleri Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Havlı kumaşın teknik özellikleri

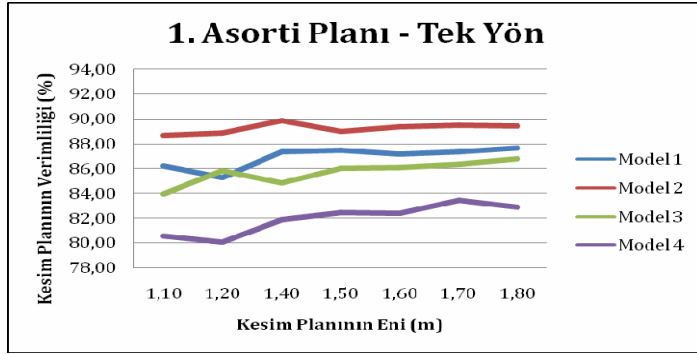
Gramaj	380 g/m ²
Zemin ipliğinin numarası	Ne 24/2
Hav ipliğinin numarası	Ne 20/1
Çözümlü sıklığı	12 çözgü/cm
Atkı sıklığı	18 atkı/cm

Dokuma sektöründe kumaş enleri dokuma tezgahının enine bağlı olarak 1.10 m., 1.20 m., 1.40 m., 1.50 m., 1.60 m., 1.70 m., 1.80 m. şeklinde değişiklikler göstermektedir. Araştırma bu kumaş enleri dikkate alınarak sınırlandırılmıştır.

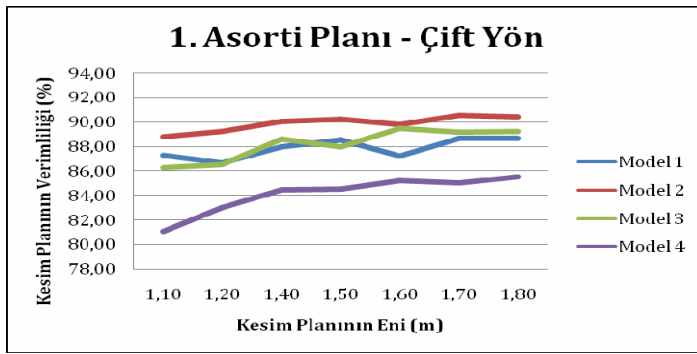
Özetle, araştırma kapsamında incelenen dört bornoz modeli için de belirtilen asorti planlarına göre farklı kumaş enlerine ve farklı serim yönlerine göre optimum kumaş kullanım yüzdeleri ve metraj değerleri ortaya çıkarılarak analiz edilmiştir. Çalışma esnasında bilgisayar destekli tasarım sistemlerinden Gemini® CAD sisteminden faydalanılmıştır.

3. BULGULAR

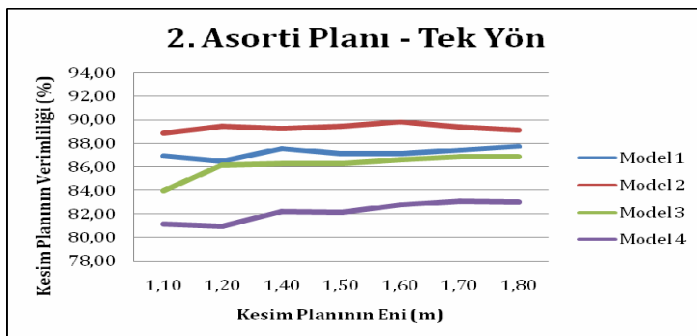
Bornozlara ait farklı asorti planlarına, kumaş enlerine ve serim yönlerine göre hazırlanan kesim planlarının enleri ve verimlilikleri arasındaki ilişkiler Şekil 9, 10, 11, 12, 13 ve 14'te grafikler halinde verilmiştir.



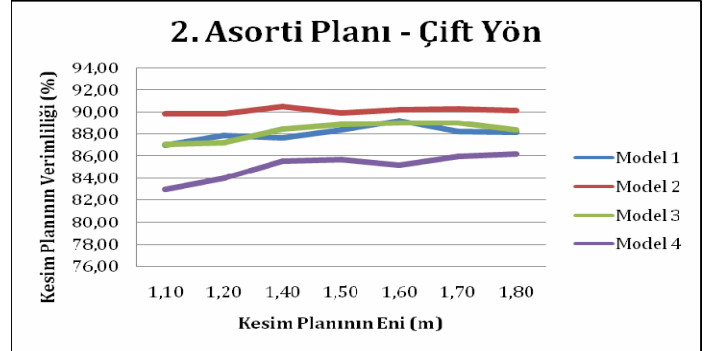
Şekil 9. 1. Asorti planına ait tek yönlü yerleştirme



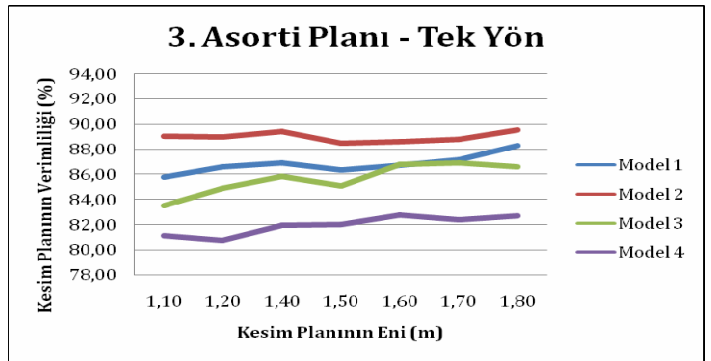
Şekil 10. 1. Asorti planına ait çift yönlü yerleştirme



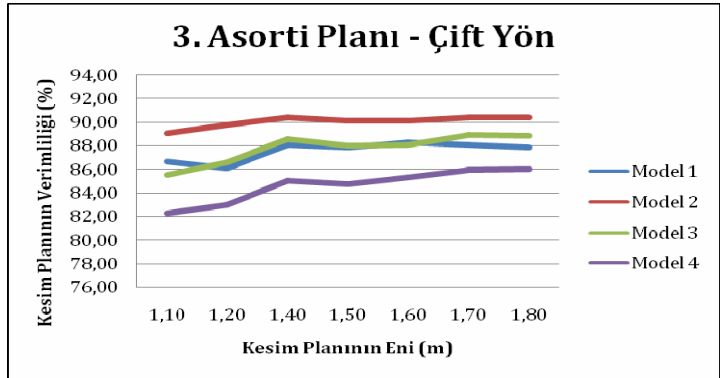
Şekil 11. 2. Asorti planına ait tek yönlü yerleştirme



Şekil 12. 2. Asorti planına ait çift yönlü yerleştirme



Şekil 13. 3. Asorti planına ait tek yönlü yerleştirme



Şekil 14. 3. Asorti planına ait çift yönlü yerleştirme

Modellerin kesim planı verimliliklerini karşılaştıracak olursak bütün durumlarda 2. modelin kesim planı verimliliklerinin en yüksek, 4. modelin kesim planı verimliliklerinin ise en düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Model 1 ve 3'üne ise kesim planı verimliliklerinin birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bu durumun kesim planına yerleşen kalıp parça sayısı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ancak 4. model en az kalıp parçasına sahipken verimliliğinin de en düşük model olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise 4. modelin reglan kolu olması ve reglan kolu modellerinin kalıp parçalarının kesim planına yerleştirilmesindeki zorluk olduğu söylenebilmektedir. 4. modelin dışında en az kalıp parçasına sahip olan ve kesim planı verimlilikleri en yüksek olan model ise 2. modeldir.

4. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, konfeksiyon üretimi esnasındaki farklı asorti planlarının, serim yönlerinin ve kumaş enlerinin ortalama kesim verimliliklerini nasıl etkilediği görülmektedir.

Genel olarak bilinmektedir ki hangi asorti planı uygulanırsa uygulansın kumaş eni arttıkça kumaştan faydalanma yüzdesi artmakta, birim metraj değerleri azalmaktadır. Ancak bazı durumlarda model özelliklerine ve modelin kalıbına ait parça sayısına göre değişiklikler olabilmektedir. Çalışma kapsamında 1. modelin tek yönlü yerleştirilen 1. asorti planında 1.20 cm kumaş enindeki, 1. modelin çift yönlü yerleştirilen 1. asorti planında 1.20 cm ve 1.60 cm kumaş enindeki, 2. modelin tek yönlü yerleştirilen 3. asorti planında 1.50 cm kumaş enindeki, ve 3. modelin tek yönlü yerleştirilen 1. asorti planında 1.40 cm kumaş enindeki kesim planlarında istisnai durumlara rastlanmıştır.

Bunlara ek olarak, kesim planındaki kalıp parçalarını çift yönlü yerleştirmenin tek yönlü yerleştirmeye nazaran kumaş verimliliğini arttırdığı bilinmektedir. Ancak çalışma kapsamında 1. modelin 1.20 cm kumaş enindeki 3. asorti planında ve 2. modelin 1.10 cm kumaş enindeki 3. asorti planında bu duruma istisnai bir durum tespit edilmiştir. Bu tarz durumlarda hav yönünü dikkate alarak kesim planını tek yönlü yerleştirmekte fayda vardır.

İşletmelerde üretimin planlanması aşamasında modele ait kesim planları arasındaki verimlilik farkları değerlendirilmeli ve en optimum kesim planı tasarlanmalıdır. Kumaş siparişi verilmesi aşamasında en verimli çalışan endeki kumaş siparişi edilmelidir.

Bir bornoz siparişinin üretim aşamasında kesim verimliliğinde sağlanacak olan %1'lik verimlilik artışının firmaların ve ülkemizin ekonomisi açısından ne kadar önemli olduğunu kısaca bir örnekle açıklayacak olursak, 1 metre kumaş eninde ve 10 metre kumaş boyunda bir kesim planında yapılacak olan %1'lik verimlilik artışı 0,1 m²'lik bir kumaş tasarrufuna yol açacaktır. 10.000 metrelik bir siparişte bu tasarruf 100 m², 100.000 metrelik bir siparişte ise 1000 m²'lik bir kumaş tasarrufu demektir. Kesim verimlilikleri arasındaki farklardan doğan kumaş tasarruflarının firmaların aylık ya da yıllık üretim kapasitesi göz önünde bulundurulduğu zaman, ekonomikliği ne derece etkileyebileceği kolaylıkla anlaşılabilir.

TEŞEKKÜR

Deneysel çalışmaların gerçekleşmesini sağlayan Eke Tekstil (Denizli) firmasına teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

1. Blecha, C.J., Ammons, J.C., Schutte A. and Smith, T., (1998), *Cut order planning for apparel manufacturing*, IEE Transactions, 30(1), 79-90.
2. Erdoğan, M.Ç., (1999), *İç piyasa klasik erkek gömleği üretiminde ideal kumaş eninin saptanması*, Tekstil ve Konfeksiyon, 9(5), 397-402.

3. Kansoy, O., Erdoğan M.Ç., ve Öndoğan Z., (2005), *Model özelliklerinin kesim süresine etkisi*, Tekstil ve Konfeksiyon, 15(3), 172-177.
4. Kwong, C.K., Mok, P.Y. and Wong, W.K., (2006), *Determination of fault-tolerant fabric-cutting schedules in a just-in-time apparel manufacturing environment*, International Journal of Production Research, 44(21), 4465-4490.
5. Dirgar, E., Kansoy, O. and Kırtay, E., (2008), *The effect of tilting patterns off-grain on fabric usage amount*, Journal of Textile & Apparel, 18(2), 130-134.
6. Wong, W.K. and Leung, S.Y.S., (2008), *Genetic optimization of fabric utilization in apparel manufacturing*, Int. J. Production Economics, 114, 376-386.
7. Yeşilpınar, S. and Aytaç, V., (2009), *An approach aimed at fabric consumption in shirt production*, Textile Research Journal, 79(5), 461-467.
8. Wong, W.K. and Leung S.Y.S., (2009), *A hybrid planning process for improving fabric utilization*, Textile Research Journal, 79(18), 1680-1695.
9. Paşayev, N., (2010), *Investigating the effects of production planning on fabric costs in confection production*, Journal of Textile & Apparel, 20(3), 262-270.
10. Tunç, M., (2010), *Havlu ve Bornoz Üretim Sürecinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 125 sayfa.
11. Utkun, E. and Öndoğan, Z., (2012), *Determination of the ideal fabric width of the classical women's blouse models made from Buldan cloth*, Journal of Textile & Apparel, 22(3), 258-267.
12. Baykal, P.D., ve Göçer, E., (2012), *Konfeksiyonda Kumaş ve Model Çeşitliliğinin Üretimde Kalite ve Verimliliğe Etkisi*, Tekstil ve Mühendis, 19(87), 15-23.
13. Oral, O., Erdogan, E. and Dirgar, E., (2013), *The Relationship between model types and related parameters*, IndustriaTextila, 64(4), 210-216.
14. Oral, O., (2013), *The effect of men's shirt measure change on fabric usage amount*, Journal of Textile & Apparel, 23(3), 280-285.