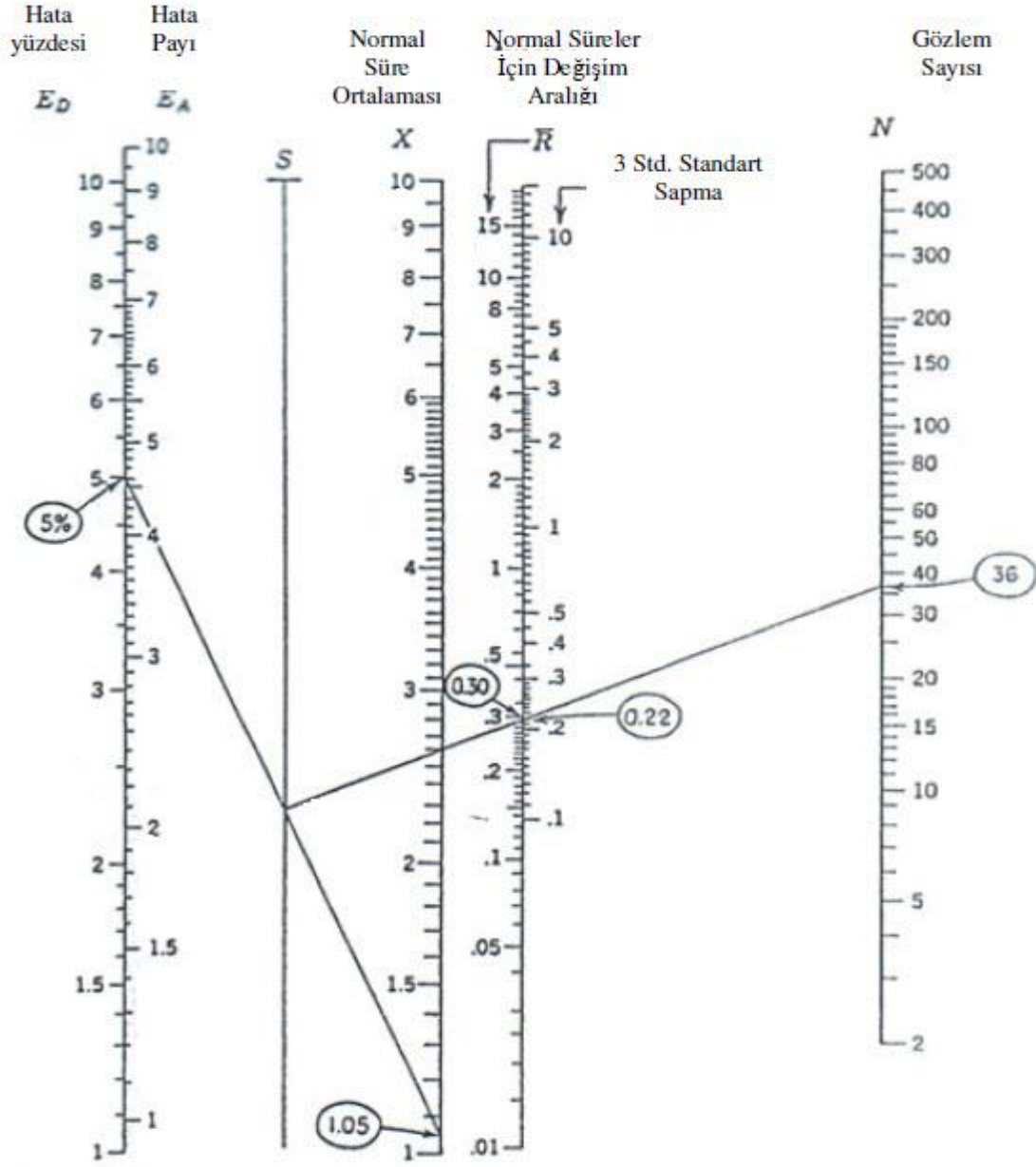


EK 1. Nomogram Cetveli



EK 2. Levha boyutlandırma makinesinde iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI				İŞÇİ TİPİ						
ŞEMA NO: 1		ÖZET								
KONU: İş Etüdü Teknikleri		ETKİNLİK		MEVCUT		ÖNERİ		ARTIRIM		
İŞ: Levha Boyutlandırma YÖNTEM: Mevcut		İŞLEM TAŞIMA GECİKME YOKLAMA DEPOLAMA		31 13 0 0 0						
YER: Gündoğdu Mobilya										
İŞÇİ(LER) KART NO: Salim Murat		UZAKLIK (m)								
ÇİZEN Ali ÇAKMAK ONAYLAYAN		ZAMAN (adam-h)								
TARİH		MALİYET İŞÇİLİK MALZEME								
TANIM		Miktar (ad)	Uzaklık (m)	Zaman (dk)	SİMGE ○ ➡ D □ ▽				AÇIKLAMALAR	
Kesim planının bilgisayara girilmesi ve optimize edilmesi		4		194,38	O					
İticilerin, asansöre yönelerek levhalarla ilk teması		4		17,49	O					
Levhaların tezgâha gelmesi		4		22,85	O					
Enine yönde tezgâha gelen levhaların işçiler tarafından boyuna yönde iticilere dayandırılması		4	4,5	26,76		O			2860x2100 mm boyutlarında 4 adet yüzeyi kaplanmış yonga levha	
Makinenin çekiciler yardımıyla levhaları kesime hazırlaması		4		7,44	O					
Kenarın tıraşlanması		4		12,61	O					
İticilerin, levhaları iki gruba ayırması için kesime hazırlaması		4		4,10	O					
Kesimin yapılması		4		9,86	O					
Alt panel ve rafların kesileceği grubun tezgâhın ölü noktasında beklemeye alınması		4	4,5	6,27		O			1026x2100 mm boyutlarında 4 adetyüzeyi kaplanmış yonga levha	
İticilerin, levhaları 2. tıraşlamaya hazırlaması		4		6,10	O					
2. tıraşlamanın yapılması		4		14,53	O					
TOPLAM		176	42,5	562,19	31	13	0	0	0	

EK 2'nin devamı. Levha boyutlandırma makinesinde iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI		İŞÇİ TİPİ							
ŞEMA NO: 1		ÖZET							
KONU:		ETKİNLİK	MEVCUT	ÖNERİ	ARTIRIM				
İş Etüdü Teknikleri		İŞLEM	31						
İŞ: Levha Boyutlandırma		TAŞIMA	13						
YÖNTEM: Mevcut		GECİKME	0						
YER: Gündoğdu Mobilya		YOKLAMA	0						
İŞÇİ(LER)		DEPOLAMA	0						
KART NO:		UZAKLIK (m)							
Salim		ZAMAN (adam-h)							
Murat		MALİYET							
ÇİZEN:		İŞÇİLİK							
Ali ÇAKMAK		MALZEME							
ONAYLAYAN:		TOPLAM							
TARİH									
TANIM	Miktar (ad)	Uzaklık (m)	Zaman (dk)	SİMGE ○ → □ ▽					AÇIKLAMALAR
Kapakların kesileceği levhaların döndürülerek sipere dayanması	4	2,5	26,62		O				1756x2100 mm boyutlarında 4 adetyüzeyi kaplanmış yonga levha
İticilerin, kapakların kesileceği levhaları kesime hazırlaması	4		6,54	O					
Kenarın tıraşlanması	4		11,25	O					
İticilerin, levhaları ilk kapakların kesimine hazırlaması	4		3,63	O					
Kesimin yapılması	4		8,60	O					
İlk kapakların palete taşınması	4	2,9	5,82		O				1756x396 mm boyutlarında 4 adetyüzeyi kaplanmış yonga levha
İticilerin, levhaları ikinci kapakların kesimine hazırlaması	4		3,66	O					
Kesimin yapılması	4		8,76	O					
İkinci kapakların palete taşınması	4	2,9	6,17		O				
İticilerin, levhaları üçüncü kapakların kesimine hazırlaması	4		3,47	O					
Kesimin yapılması	4		8,77	O					
Üçüncü kapakların palete taşınması	4	2,9	6,55		O				
İticilerin, levhaları dördüncü kapakların kesimine hazırlaması	4		3,57	O					
Kesimin yapılması	4		8,80	O					
TOPLAM	176	42,5	562,19	31	13	0	0	0	

EK 2'nin devamı. Levha boyutlandırma makinesinde iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI			İŞÇİ TİPİ							
ŞEMA NO: 1			ÖZET							
KONU:			ETKİNLİK		MEVCUT		ÖNERİ		ARTIRIM	
İş Etüdü Teknikleri			İŞLEM		31					
İŞ: Levha Boyutlandırma			TAŞIMA		13					
YÖNTEM: Mevcut			GECİKME		0					
			YOKLAMA		0					
YER: Gündoğdu Mobilya			DEPOLAMA		0					
İŞÇİ(LER) KART NO			UZAKLIK (m)							
Salim										
Murat										
ÇİZEN:			ZAMAN (adam-h)							
Ali ÇAKMAK										
ONAYLAYAN			MALİYET							
			İŞÇİLİK							
TARİH			MALZEME							
			TOPLAM							
TANIM		Miktar (ad)	Uzaklık (m)	Zaman (dk)	SİMGE					AÇIKLAMALAR
					○	⇒	D	□	▽	
Dördüncü kapakların palete taşınması		4	2,9	6,38		O				
İticilerin, levhaları beşinci kapakların kesimine hazırlaması		4		3,74	O					
Kesimin yapılması		4		8,77	O					
Beşinci kapakların palete taşınması		4	2,9	5,98		O				
Tezgâhın ölü noktasında bekletilen alt panellerin kesileceği levhaların çevrilerek sipere dayandırılması		4	4,5	7,26		O				1026x2100 mm boyutlarında 4 adetyüzeyi kaplanmış yonga levha
İticilerin, alt panellerin ve rafların kesileceği levhaları hazırlaması		4		7,58	O					
Kenarın tıraşlanması		4		8,49	O					
İticilerin, birinci alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması		4		3,82	O					
Kesimin yapılması		4		7,13	O					
Birinci alt panellerin tezgâha taşınması		4	3	8,47		O				768x529 mm boyutlarında 4 adetyüzeyi kaplanmış yonga levha
İticilerin, ikinci alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması		4		3,71	O					
Kesimin yapılması		4		7,28	O					
TOPLAM		176	42,5	562,19	31	13	0	0	0	

EK 2'nin devamı. Levha boyutlandırma makinesinde iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI			İŞÇİ TİPİ							
ŞEMA NO: 1			ÖZET							
KONU:			ETKİNLİK		MEVCUT		ÖNERİ		ARTIRIM	
İş Etüdü Teknikleri			İŞLEM TAŞIMA GECİKME YOKLAMA DEPOLAMA		31					
İŞ: Levha Boyutlandırma					13					
YÖNTEM: Mevcut					0					
					0					
YER: Gündoğdu Mobilya					0					
İŞÇİ(LER) KART NO:			UZAKLIK (m)							
Salim										
Murat										
ÇİZEN			ZAMAN (adam-h)							
Ali ÇAKMAK										
ONAYLAYAN:			MALİYET <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>							
TARİH			İŞÇİLİK <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>							
			MALZEME <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td>							
			TOPLAM							
TANIM		Miktar (ad)	Uzaklık (m)	Zaman (dk)	SİMGE				AÇIKLAMALAR	
					○ ➡ □ ▽					
İkinci alt panellerin tezgâha taşınması		4	3	7,93		O				
İticilerin, üçüncü alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması		4		3,94	O					
Kesimin yapılması		4		7,43	O					
Üçüncü alt panellerin palete taşınması		4	3	7,23		O				
İticilerin, rafların kesileceği levhaları hazırlaması		4		3,77	O					
Kesimin yapılması		4		10,52	O					
Rafların palete taşınması		4	3	8,19		O				768X460 mm boyutlarında 4 adet yüzeyi kaplanmış yonga levha
TOPLAM		176	42,5	562,19	31	13	0	0	0	

EK 3. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU																
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk		ETÜT TARİHİ 26.01.2011								ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 1						
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :						
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.		
Eleman No	GZ/D/TZ															
1	GZ	196	182	165	188	210	180	185	192	179	170	184,7	7,02	12,90		
	D	0,80	0,90	1,00	0,80	0,70	0,90	0,80	1,20	0,80	1,00					
	TZ	157	164	165	150	158	162	148	230	143	170	164,73				
2	GZ	17,43	17,72	17,62	17,50	17,62	17,36	17,45	17,41	17,73	17,06	17,49	0,18	0,20		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	17,43	17,72	17,62	17,50	17,62	17,36	17,45	17,41	17,73	17,06	17,49				
3	GZ	22,47	22,57	22,85	22,64	23,12	22,51	22,81	23,54	22,73	23,28	22,85	0,34	0,35		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	22,47	22,57	22,85	22,64	23,12	22,51	22,81	23,54	22,73	23,28	22,85				
4	GZ	24,80	24,43	24,23	26,90	25,84	22,47	22,33	24,24	25,18	27,37	24,78	6,39	1,65		
	D	0,90	1,10	0,90	0,80	0,80	1,10	0,90	1,00	0,70	0,90					
	TZ	23,32	26,87	21,81	21,52	20,67	24,72	20,10	24,24	18,89	24,63	22,67				
5	GZ	6,65	7,63	7,67	7,79	7,40	7,65	7,66	7,59	7,23	7,15	7,44	3,12	0,65		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	6,65	7,63	7,67	7,79	7,40	7,65	7,66	7,59	7,23	7,15	7,44				
6	GZ	12,87	12,87	12,64	12,83	12,30	12,56	12,45	12,18	12,72	12,67	12,61	0,51	0,24		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	12,87	12,87	12,64	12,83	12,30	12,56	12,45	12,18	12,72	12,67	12,61				
GZ = Gözlenen Zaman (sn) D = Derece (1/100) TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D										Ortl = Ortalama N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı Std Sap = Standart Sapma					$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$ N=10	

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU																
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk			ETÜT TARİHİ 26.01.2011							ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 2						
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE			İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat							ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :						
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.		
Eleman No	GZ/D/TZ															
7	GZ	4,25	4,20	4,12	4,02	4,11	4,05	4,06	3,99	4,01	4,16	4,1	0,64	0,09		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	4,25	4,20	4,12	4,02	4,11	4,05	4,06	3,99	4,01	4,16	4,1				
8	GZ	9,70	9,87	9,81	9,93	9,94	9,75	9,96	9,93	9,89	9,78	9,86	0,12	0,09		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	9,70	9,87	9,81	9,93	9,94	9,75	9,96	9,93	9,89	9,78	9,86				
9	GZ	5,86	5,40	5,65	5,73	5,19	5,05	4,93	5,36	5,20	5,49	5,39	4,51	0,30		
	D	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	0,90	1,00	0,90					
	TZ	5,27	5,40	5,65	5,73	5,19	5,05	5,92	4,82	5,20	4,94	5,31				
10	GZ	6,08	5,96	6,03	6,14	6,15	6,26	6,07	6,12	6,09	6,08	6,1	0,24	0,08		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	6,08	5,96	6,03	6,14	6,15	6,26	6,07	6,12	6,09	6,08	6,1				
11	GZ	14,57	14,25	14,82	14,49	14,75	14,62	14,76	14,14	14,63	14,24	14,53	0,39	0,24		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	14,57	14,25	14,82	14,49	14,75	14,62	14,76	14,14	14,63	14,24	14,53				
12	GZ	24,87	22,21	26,08	27,16	26,08	27,31	26,79	27,27	26,93	27,77	26,25	5,65	1,64		
	D	0,80	0,90	0,90	0,80	0,80	0,80	1,00	0,90	0,90	0,80					
	TZ	19,90	19,99	23,47	21,73	20,86	21,85	26,79	24,54	24,24	22,22					
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama			$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$ N=10	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı				
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma				

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk			ETÜT TARİHİ 26.01.2011							ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 3					
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE			İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat							ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
13	GZ	6,42	6,06	6,27	6,78	6,62	6,81	6,85	6,50	6,54	6,52	6,54	2,06	0,25	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	6,42	6,06	6,27	6,78	6,62	6,81	6,85	6,50	6,54	6,52	6,54			
14	GZ	11,28	10,87	11,17	11,45	11,42	11,27	11,38	11,38	11,30	10,94	11,25	0,44	0,20	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	11,28	10,87	11,17	11,45	11,42	11,27	11,38	11,38	11,30	10,94	11,25			
15	GZ	3,70	3,96	3,60	3,61	3,48	3,48	3,64	3,55	3,88	3,44	3,63	3,21	0,17	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,70	3,96	3,60	3,61	3,48	3,48	3,64	3,55	3,88	3,44	3,63			
16	GZ	8,21	8,87	8,66	8,56	8,68	8,67	7,98	8,65	8,89	8,83	8,6	1,65	0,29	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,21	8,87	8,66	8,56	8,68	8,67	7,98	8,65	8,89	8,83	8,6			
17	GZ	5,38	5,37	5,23	5,01	5,66	5,52	5,18	5,48	5,21	5,18	5,32	1,93	0,20	
	D	0,90	0,90	0,90	1,00	0,80	0,80	1,10	0,90	1,00	1,00				
	TZ	4,84	4,83	4,70	5,01	4,52	4,41	5,69	4,93	5,21	5,18	4,93			
18	GZ	3,62	3,71	3,72	3,61	3,64	3,72	3,59	3,64	3,69	3,65	3,66	0,24	0,05	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,62	3,71	3,72	3,61	3,64	3,72	3,59	3,64	3,69	3,65	3",66			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk			ETÜT TARİHİ 26.01.2011							ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 4					
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE			İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat							ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
19	GZ	8,70	8,66	8,62	8,74	8,82	8,84	8,71	8,82	8,80	8,88	8,76	0,13	0,09	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,70	8,66	8,62	8,74	8,82	8,84	8,71	8,82	8,80	8,88	8,76			
20	GZ	5,57	5,59	5,53	5,03	5,08	5,69	5,65	5,93	5,29	5,85	5,52	4,28	0,30	
	D	0,90	0,90	0,80	1,10	1,00	0,90	1,00	0,90	1,10	0,90				
	TZ	5,01	5,03	4,42	5,53	5,08	5,12	5,65	5,33	5,81	5,26	5,22			
21	GZ	3,38	3,45	3,32	3,44	3,58	3,54	3,48	3,58	3,43	3,52	3,47	0,86	0,09	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,38	3,45	3,32	3,44	3,58	3,54	3,48	3,58	3,43	3,52	3,47			
22	GZ	8,85	8,64	8,72	8,75	8,64	8,73	8,57	8,94	8,91	8,99	8,77	0,37	0,14	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,85	8,64	8,72	8,75	8,64	8,73	8,57	8,94	8,91	8,99	8,77			
23	GZ	5,43	5,14	5,18	5,66	5,62	5,15	5,53	5,04	5,93	5,30	5,4	4,02	0,29	
	D	1,00	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10	0,90	1,10	1,00	1,00				
	TZ	5,43	5,65	5,69	5,66	5,62	5,66	4,97	5,54	5,93	5,30	5,54			
24	GZ	3,83	3,52	3,69	3,53	3,52	3,47	3,62	3,65	3,47	3,43	3,57	1,71	0,12	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,83	3,52	3,69	3,53	3,52	3,47	3,62	3,65	3,47	3,43	3,57			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk		ETÜT TARİHİ 26.01.2011								ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 5					
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
25	GZ	8,84	8,78	8,69	8,80	8,72	8,71	8,72	8,94	8,91	8,91	8,8	0,16	0,09	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,84	8,78	8,69	8,80	8,72	8,71	8,72	8,94	8,91	8,91	8,8			
26	GZ	5,65	5,25	5,20	5,21	5,18	5,37	5,48	5,65	5,95	5,67	5,46	3,31	0,26	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00				
	TZ	5,65	5,25	5,20	5,21	5,18	5,37	5,48	5,65	5,36	5,67	5,40			
27	GZ	3,85	3,72	3,78	3,65	3,79	3,55	3,59	3,77	3,89	3,81	3,74	1,27	0,11	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,85	3,72	3,78	3,65	3,79	3,55	3,59	3,77	3,89	3,81	3,74			
28	GZ	8,67	8,49	8,72	8,75	8,70	8,89	8,85	8,84	8,87	8,91	8,77	0,31	0,13	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,67	8,49	8,72	8,75	8,70	8,89	8,85	8,84	8,87	8,91	8,77			
29	GZ	5,18	5,52	5,36	5,57	5,97	5,31	5,57	5,22	5,72	5,12	5,45	3,43	0,27	
	D	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	0,90	1,00				
	TZ	5,18	4,96	4,82	5,01	5,37	4,77	5,01	5,22	5,14	5,12	5,06			
30	GZ	6,26	6,21	6,21	6,28	6,28	6,26	6,24	6,25	6,27	6,23	6,25	0,02	0,03	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	6,26	6,21	6,21	6,28	6,28	6,26	6,24	6,25	6,27	6,23	6,25			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk			ETÜT TARİHİ 26.01.2011							ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 6					
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE			İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat							ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
31	GZ	7,48	7,66	7,96	7,55	7,27	7,44	7,83	7,39	7,76	7,42	7,58	1,20	0,22	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	7,48	7,66	7,96	7,55	7,27	7,44	7,83	7,39	7,76	7,42	7,58			
32	GZ	8,60	8,52	8,31	8,46	8,44	8,53	8,51	8,45	8,41	8,66	8,49	0,19	0,10	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	8,60	8,52	8,31	8,46	8,44	8,53	8,51	8,45	8,41	8,66	8,49			
33	GZ	3,80	3,58	3,80	3,61	3,93	3,86	3,82	3,77	4,03	4,00	3,82	2,14	0,15	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,80	3,58	3,80	3,61	3,93	3,86	3,82	3,77	4,03	4,00	3,82			
34	GZ	7,08	7,09	7,14	7,14	7,12	7,09	7,02	7,40	7,07	7,17	7,13	0,30	0,10	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	7,08	7,09	7,14	7,14	7,12	7,09	7,02	7,40	7,07	7,17	7,13			
35	GZ	7,95	7,01	7,36	7,65	7,16	7,11	7,55	7,08	6,83	6,92	7,26	3,48	0,36	
	D	0,90	1,00	0,90	1,00	1,10	1,00	0,90	1,00	1,10	1,00				
	TZ	7,16	7,01	6,62	7,65	7,88	7,11	6,80	7,08	7,51	6,92	7,17			
36	GZ	3,71	3,77	3,76	3,68	3,96	3,72	3,67	3,51	3,61	3,66	3,71	1,43	0,12	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,71	3,77	3,76	3,68	3,96	3,72	3,67	3,51	3,61	3,66	3,71			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk		ETÜT TARİHİ 26.01.2011								ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 7					
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
37	GZ	7,52	7,05	8,01	7,08	7,21	7,18	7,31	7,22	7,12	7,10	7,28	2,29	0,29	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	7,52	7,05	8,01	7,08	7,21	7,18	7,31	7,22	7,12	7,10	7,28			
38	GZ	6,98	6,90	6,97	7,63	6,78	6,92	6,69	6,73	6,39	6,71	6,87	3,11	0,32	
	D	1,00	1,00	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	6,98	6,90	6,27	6,87	6,78	6,92	6,69	6,73	6,39	6,71	6,72			
39	GZ	3,88	3,75	4,01	3,84	3,93	3,98	3,89	4,02	4,09	4,05	3,94	1,02	0,11	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,88	3,75	4,01	3,84	3,93	3,98	3,89	4,02	4,09	4,05	3,94			
40	GZ	7,75	6,79	7,85	7,64	7,82	7,09	7,15	7,87	7,20	7,10	7,43	4,16	0,40	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	7,75	6,79	7,85	7,64	7,82	7,09	7,15	7,87	7,20	7,10	7,43			
41	GZ	6,69	6,71	6,26	6,92	5,95	5,91	5,83	6,20	6,81	6,19	6,35	5,80	0,40	
	D	0,90	0,90	0,90	0,90	1,20	1,10	1,10	0,90	0,90	0,90				
	TZ	6,02	6,04	5,63	6,23	7,14	6,50	6,41	5,58	6,13	5,57	6,12			
42	GZ	3,79	3,84	3,92	3,74	3,66	3,82	3,83	3,68	3,79	3,61	3,77	0,91	0,09	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,79	3,84	3,92	3,74	3,66	3,82	3,83	3,68	3,79	3,61	3,77			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 3'ün devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU																
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 14:55 GEÇEN SÜRE : 1 saat 55 dk			ETÜT TARİHİ 26.01.2011							ETÜT NO : 1 SAYFA NO : 8						
İŞLEM: LEVHA BOYUTLANDIRMA EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE			İŞÇİ/İŞÇİLER Hakan Murat							ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :						
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.		
Eleman No	GZ/D/TZ															
43	GZ	10,37	10,40	10,56	10,67	10,55	10,45	10,66	10,82	10,32	10,44	10,52	0,32	0,16		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	10,37	10,40	10,56	10,67	10,55	10,45	10,66	10,82	10,32	10,44	10,52				
44	GZ	7,19	6,72	7,02	6,99	6,94	6,82	6,86	7,94	7,40	7,82	7,17	4,97	0,42		
	D	0,90	1,00	0,90	1,10	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90					
	TZ	6,47	6,72	6,32	7,69	6,94	6,82	6,86	7,15	7,40	7,04	6,94				
GZ = Gözlenen Zaman (sn) D = Derece (1/100) TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D											Ortl = Ortalama N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı Std Sap = Standart Sapma				N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	

EK 4. Standart zamanların belirlenmesi

STANDART ZAMANLARIN BELİRLENMESİ												
İŞLEM LEVHA BOYUTLANDIRMA								PAY ORANI % 18				
Eleman No	Standart Zamanlar										Ortalama	Std Sap.
	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10		
1	185,02	193,28	194,70	177,47	186,09	191,16	174,64	271,87	168,98	200,60	194,38	28,93
2	17,43	17,72	17,62	17,50	17,62	17,36	17,45	17,41	17,73	17,06	17,49	0,20
3	22,47	22,57	22,85	22,64	23,12	22,51	22,81	23,54	22,73	23,28	22,85	0,35
4	27,52	31,71	25,73	25,39	24,39	29,17	23,71	28,60	22,28	29,07	26,76	2,94
5	6,65	7,63	7,67	7,79	7,40	7,65	7,66	7,59	7,23	7,15	7,44	0,35
6	12,87	12,87	12,64	12,83	12,30	12,56	12,45	12,18	12,72	12,67	12,61	0,24
7	4,25	4,20	4,12	4,02	4,11	4,05	4,06	3,99	4,01	4,16	4,10	0,09
8	9,70	9,87	9,81	9,93	9,94	9,75	9,96	9,93	9,89	9,78	9,86	0,09
9	6,22	6,37	6,62	6,76	6,12	5,96	6,98	5,69	6,14	5,83	6,27	0,41
10	6,08	5,96	6,03	6,14	6,15	6,26	6,07	6,12	6,09	6,08	6,10	0,08
11	14,57	14,25	14,82	14,49	14,75	14,62	14,76	14,14	14,63	14,24	14,53	0,24
12	23,48	23,59	27,70	25,64	24,62	25,78	31,61	28,96	28,60	26,21	26,62	2,59
13	6,42	6,06	6,27	6,78	6,62	6,81	6,85	6,50	6,54	6,52	6,54	0,25
14	11,28	10,87	11,17	11,45	11,42	11,27	11,38	11,38	11,30	10,94	11,25	0,20
15	3,70	3,96	3,60	3,61	3,48	3,48	3,64	3,55	3,88	3,44	3,63	0,17
16	8,21	8,87	8,66	8,56	8,68	8,67	7,98	8,65	8,89	8,83	8,60	0,29
17	5,71	5,70	5,55	5,91	5,34	5,21	6,72	5,82	6,15	6,11	5,82	0,44
18	3,62	3,71	3,72	3,61	3,64	3,72	3,59	3,64	3,69	3,65	3,66	0,05
19	8,70	8,66	8,62	8,74	8,82	8,84	8,71	8,82	8,80	8,88	8,76	0,09
20	5,92	5,94	5,22	6,53	5,99	6,04	6,67	6,30	6,87	6,21	6,17	0,47
21	3,38	3,45	3,32	3,44	3,58	3,54	3,48	3,58	3,43	3,52	3,47	0,09
22	8,85	8,64	8,72	8,75	8,64	8,73	8,57	8,94	8,91	8,99	8,77	0,14
23	6,41	6,67	6,72	6,68	6,63	6,68	5,87	6,54	7,00	6,25	6,55	0,31
24	3,83	3,52	3,69	3,53	3,52	3,47	3,62	3,65	3,47	3,43	3,57	0,12
TOPLAM	584,04	560,37	560,57	545,83	551,84	559,25	545,41	644,58	537,19	568,78	562,19	
SZ (Standart Zaman) = TZ + (TZ x Pay Oranı)												
Std Sap. = Standart Sapma												
TZ = Temel Zaman												

EK 4'ün devamı. Standart zamanların belirlenmesi

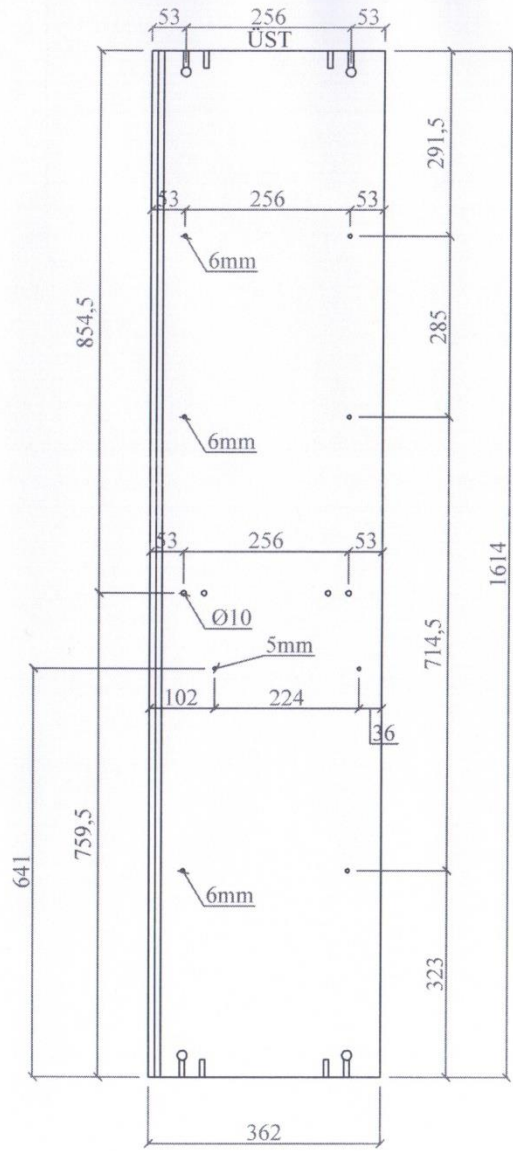
STANDART ZAMANLARIN BELİRLENMESİ												
İŞLEM LEVHA BOYUTLANDIRMA											PAY ORANI % 18	
Eleman No	Standart Zamanlar										Ortalama	Std Sap.
	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10		
25	8,84	8,78	8,69	8,80	8,72	8,71	8,72	8,94	8,91	8,91	8,80	0,09
26	6,67	6,20	6,14	6,15	6,11	6,34	6,47	6,67	6,32	6,69	6,38	0,23
27	3,85	3,72	3,78	3,65	3,79	3,55	3,59	3,77	3,89	3,81	3,74	0,11
28	8,67	8,49	8,72	8,75	8,70	8,89	8,85	8,84	8,87	8,91	8,77	0,13
29	6,11	5,86	5,69	5,92	6,34	5,64	5,92	6,16	6,07	6,04	5,98	0,21
30	6,21	7,33	7,33	7,41	7,41	7,39	7,36	7,38	7,40	7,35	7,26	0,37
31	7,48	7,66	7,96	7,55	7,27	7,44	7,83	7,39	7,76	7,42	7,58	0,22
32	8,60	8,52	8,31	8,46	8,44	8,53	8,51	8,45	8,41	8,66	8,49	0,10
33	3,80	3,58	3,80	3,61	3,93	3,86	3,82	3,77	4,03	4,00	3,82	0,15
34	7,08	7,09	7,14	7,14	7,12	7,09	7,02	7,40	7,07	7,17	7,13	0,10
35	8,44	8,27	7,82	9,03	9,29	8,39	8,02	8,35	8,87	8,17	8,47	0,46
36	3,71	3,77	3,76	3,68	3,96	3,72	3,67	3,51	3,61	3,66	3,71	0,12
37	7,52	7,05	8,01	7,08	7,21	7,18	7,31	7,22	7,12	7,10	7,28	0,29
38	8,24	8,14	7,40	8,10	8,00	8,17	7,89	7,94	7,54	7,92	7,93	0,27
39	3,88	3,75	4,01	3,84	3,93	3,98	3,89	4,02	4,09	4,05	3,94	0,11
40	7,75	6,79	7,85	7,64	7,82	7,09	7,15	7,87	7,20	7,10	7,43	0,40
41	7,10	7,13	6,65	7,35	8,43	7,67	7,57	6,58	7,23	6,57	7,23	0,58
42	3,79	3,84	3,92	3,74	3,66	3,82	3,83	3,68	3,79	3,61	3,77	0,09
43	10,37	10,40	10,56	10,67	10,55	10,45	10,66	10,82	10,32	10,44	10,52	0,16
44	7,64	7,93	7,46	9,07	8,19	8,05	8,09	8,43	8,73	8,30	8,19	0,48
TOPLAM	584,04	560,37	560,57	545,83	551,84	559,25	545,41	644,58	537,19	568,78	562,19	

SZ (Standart Zaman) = TZ + (TZ x Pay Oranı)

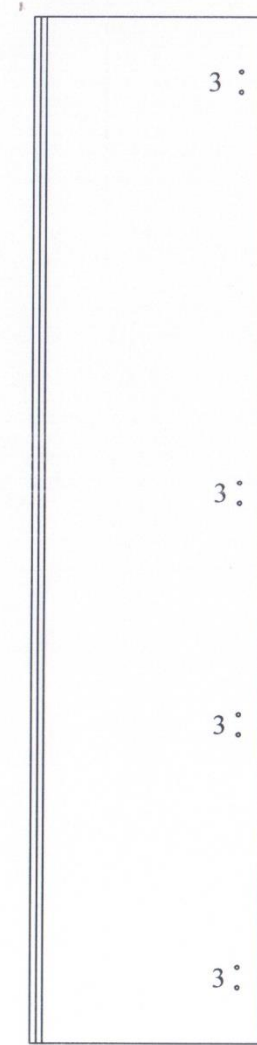
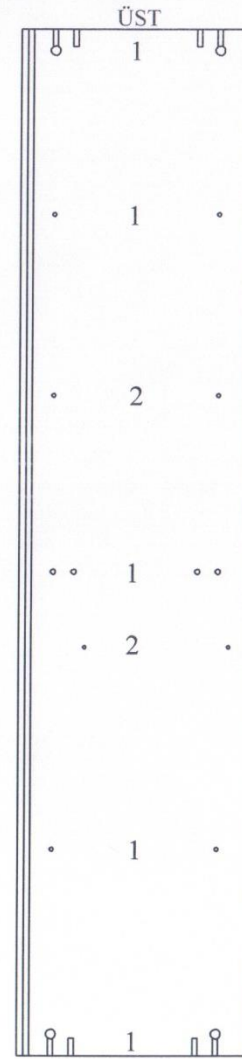
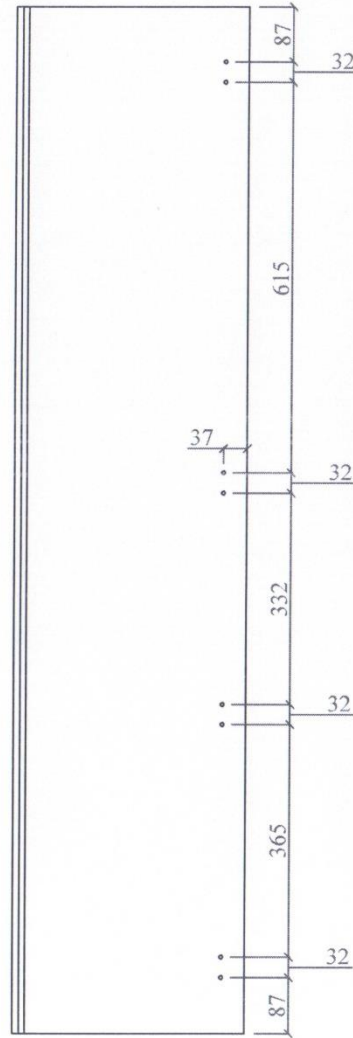
Std Sap. = Standart Sapma

TZ = Temel Zaman

EK 5. Mevcut delik planı ve yapılan işlemler



Delik Planı



İşlemler

EK 6. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU																
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 16:45 GEÇEN SÜRE : 70 dk		ETÜT TARİHİ 09.05.2011								ETÜT NO : 2 SAYFA NO : 1						
İŞLEM: ÇOK AMAÇLI DOLAP SAĞ-SOL YAN İŞLEM 1 EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Yakup Hüseyin								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :						
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.		
Eleman No	GZ/D/TZ															
1	GZ	147	150	167	171	152	163	148	161	173	176	160,80	6,65	10,37		
	D	1,20	1,20	0,90	0,80	1,00	1,00	1,20	1,00	0,80	0,80					
	TZ	176,40	180	150,30	136,80	152	163	177,60	161	138,40	140,80	157,63				
2	GZ	161	178	171	193	196	184	181	158	167	159	174,80	8,96	13,08		
	D	1,10	1,00	1,00	0,75	0,75	0,80	0,80	1,20	1,00	1,20					
	TZ	177,10	178	171	144,75	147	147,20	144,80	189,60	167	190,80	165,73				
3	GZ	3,47	3,45	3,82	3,46	3,68	3,34	3,57	3,84	3,83	3,60	3,61	3,59	0,17		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	3,47	3,45	3,82	3,46	3,68	3,34	3,57	3,84	3,83	3,60	3,61				
4	GZ	4,49	4,73	4,58	4,33	4,63	4,60	4,62	4,75	4,53	4,75	4,60	1,16	0,12		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	4,49	4,73	4,58	4,33	4,63	4,60	4,62	4,75	4,53	4,75	4,60				
5	GZ	3,70	3,55	3,45	3,56	3,33	3,35	3,55	3,29	3,56	3,31	3,47	2,31	0,13		
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
	TZ	3,70	3,55	3,45	3,56	3,33	3,35	3,55	3,29	3,56	3,31	3,47				
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama			N=10	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma				

EK 6'nın devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU															
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 16:45 GEÇEN SÜRE : 55 dk		ETÜT TARİHİ 09.05.2011								ETÜT NO : 2 SAYFA NO : 2					
İŞLEM: ÇOK AMAÇLI DOLAP SAĞ-SOL YAN İŞLEM 2 EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Yakup Hüseyin								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :					
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.	
Eleman No	GZ/D/TZ														
1	GZ	141	137	124	133	131	147	132	146	139	121	135,10	5,84	8,61	
	D	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	1,20				
	TZ	141	137	148,80	133	131	132,30	132	131,40	139	145,20	137,07			
2	GZ	103	115	118	109	122	112	120	107	119	121	114,60	4,70	6,55	
	D	1,10	1,00	1,00	1,10	0,90	1,00	0,90	1,10	1,00	0,90				
	TZ	113,30	115	118,00	119,90	109,80	112	108	117,70	119	108,90	114,35			
3	GZ	3,54	3,23	3,63	3,93	3,71	3,66	3,87	3,34	3,42	3,68	3,60	5,49	0,22	
	D	1,00	1,10	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00				
	TZ	3,54	3,55	3,63	3,54	3,71	3,66	3,48	3,34	3,42	3,68	3,56			
4	GZ	2,53	2,59	2,66	2,71	2,38	2,67	2,59	2,69	2,67	2,71	2,62	2,21	0,10	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	2,53	2,59	2,66	2,71	2,38	2,67	2,59	2,69	2,67	2,71	2,62			
5	GZ	2,51	2,71	2,28	2,32	2,37	2,45	2,23	2,31	2,51	2,32	2,40	5,21	0,14	
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	TZ	2,51	2,71	2,28	2,32	2,37	2,45	2,23	2,31	2,51	2,32	2,40			
GZ = Gözlenen Zaman (sn)												Ortl = Ortalama		N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	
D = Derece (1/100)												N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı			
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D												Std Sap = Standart Sapma			

EK 6'nın devamı. Zaman etüdü ölçüm formu

ZAMAN ETÜDÜ ÖLÇÜM FORMU														
BAŞLAMA : 10:00 BİTİŞ : 16:45 GEÇEN SÜRE : 60 dk		ETÜT TARİHİ 09.05.2011								ETÜT NO : 2 SAYFA NO : 3				
İŞLEM: ÇOK AMAÇLI DOLAP SAĞ-SOL YAN İŞLEM 3 EL VE ÖLÇÜ ARAÇLARI: ETÜT TABLASI ve KRONOMETRE		İŞÇİ/İŞÇİLER Yakup Hüseyin								ETÜDÜ YAPAN : ALİ ÇAKMAK ONAYLAYAN :				
Devre No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ortl	N'	Std Sap.
Eleman No	GZ/D/TZ													
1	GZ	162	145	139	134	150	165	149	152	131	158	148,50	8,55	11,44
	D	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,20	1,00			
	TZ	130	145	139	134	150	132	149	152	157	158	144,58		
2	GZ	151	162	136	147	167	148	144	158	139	138	149	7,19	10,53
	D	1,00	0,80	1,10	1,00	0,80	1,00	1,00	0,80	1,10	1,10			
	TZ	151	129,60	149,60	147	133,60	148	144	126,40	152,90	151,80	143,39		
3	GZ	3,49	3,27	3,44	3,23	3,49	3,25	3,61	3,64	3,43	3,04	3,39	4,41	0,19
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	1,00			
	TZ	3,49	3,27	3,44	3,23	3,49	3,25	3,43	3,46	3,43	3,04	3,35		
4	GZ	2,59	2,25	2,45	2,57	2,31	2,43	2,62	2,35	2,43	2,48	2,45	3,58	0,12
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
	TZ	2,59	2,25	2,45	2,57	2,31	2,43	2,62	2,35	2,43	2,48	2,45		
5	GZ	2,30	2,48	2,44	2,45	2,16	2,26	2,61	2,50	2,48	2,54	2,42	4,71	0,14
	D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00			
	TZ	2,30	2,48	2,44	2,45	2,16	2,26	2,48	2,50	2,48	2,54	2,41		
GZ = Gözlenen Zaman (sn)		Ortl = Ortalama										N=10 $N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$		
D = Derece (1/100)		N' = Yapılması Gereken Gözlem Sayısı												
TZ = Temel Zaman (sn) = GZ x D		Std Sap = Standart Sapma												

EK 7. Standart zamanların belirlenmesi

STANDART ZAMANLARIN BELİRLENMESİ												
İŞLEM ÇOK AMAÇLI DOLAP SAĞ-SOL YAN İŞLEM 1											PAY ORANI % 14	
Eleman No	Standart Zamanlar										Ortalama	Std Sap.
	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10		
1	201,09	205,20	171,34	155,95	173,28	185,82	202,46	183,54	157,77	160,51	179,69	18,86
2	201,89	202,92	194,94	165,02	167,58	167,81	165,07	216,14	190,38	217,51	188,92	21,08
3	3,96	3,93	4,35	3,93	4,20	3,81	4,07	4,38	4,37	4,10	4,11	0,20
4	4,49	4,73	4,58	4,33	4,63	4,60	4,62	4,75	4,53	4,75	4,60	0,13
5	4,22	4,05	3,93	4,06	3,80	3,82	4,05	3,75	4,06	3,77	3,95	0,15
TOPLAM	415,65	420,83	379,14	333,29	353,49	365,86	380,27	412,56	361,11	390,64	381,28	

SZ (Standart Zaman) = TZ + (TZ x Pay Oranı) (sn)

TZ = Temel Zaman (sn)

Std Sap. = Standart Sapma

STANDART ZAMANLARIN BELİRLENMESİ

PAY ORANI

% 14

Std Sap. = Standart Sapma

TZ = Temel Zaman (sn)

EK 7'nin devamı. Standart zamanların belirlenmesi

STANDART ZAMANLARIN BELİRLENMESİ												
İŞLEM ÇOK AMAÇLI DOLAP SAĞ-SOL YAN İŞLEM 3										PAY ORANI % 14		
Eleman No	Standart Zamanlar										Ortalama	Std Sap.
	SZ1	SZ2	SZ3	SZ4	SZ5	SZ6	SZ7	SZ8	SZ9	SZ10		
1	147,74	165,30	158,46	152,76	171,00	150,48	169,86	173,28	179,20	180,12	164,82	11,82
2	172,14	147,74	170,54	167,58	152,30	168,72	164,16	144,09	174,30	173,05	163,46	11,19
3	3,97	3,72	3,92	3,68	3,97	3,70	3,91	3,94	3,91	3,46	3,81	0,16
4	2,59	2,25	2,45	2,57	2,31	2,43	2,62	2,35	2,43	2,48	2,44	0,12
5	2,62	2,82	2,78	2,79	2,46	2,57	2,82	2,85	2,82	2,89	2,74	0,14
TOPLAM	329,06	321,83	338,15	329,38	332,04	327,90	343,37	326,51	362,66	362	337,29	

SZ (Standart Zaman) = TZ + (TZ x Pay Oranı) (sn)

TZ = Temel Zaman (sn)

Std Sap. = Standart Sapma

Metot

Çalışma, mobilya fabrikasında üretilen ürünlerin üretim bütünlüğünü ilgilendiren levha boyutlandırma ve delik makinesi üzerinde yapılmıştır. Her iki makinede de zaman etüdü yapıp, işlerin standart süreleri belirlenmiştir. Daha sonra metot etüdü teknikleri ile gereksiz uygulamaların önüne geçilmeye ve kapasitenin arttırılmasına çalışılmıştır.

Temel zaman ve buna bağlı olarak standart zamanın hesaplanması, gereken gözlem sayısının belirlenmesi ve işlerin yapılma şartlarına göre seçilebilecek paylar aşağıda gösterilmiştir.

Temel zamanın hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$TZ = GZ \times D$$

Burada;

TZ = Temel zaman

GZ = Gözlenen zaman (Ölçülen zaman)

D = Derece (Tempo takdiri)

Standart zamanın hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır:

$$SZ = GZ \times D + TZ \times \alpha$$

Burada;

SZ = Standart zaman

GZ = Gözlenen zaman (ölçülen zaman)

D = Derece (tempo takdiri)

TZ = Temel zaman

α = Paylar (toleranslar)

Yapılması gereken gözlem sayısı %95 güven düzeyi ve $\pm$ %5 hata payı ile aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Burada;

N = Ön etütte yapılan gözlem sayısı

N' = %95 güven düzeyi ve $\pm$ %5 hata payı ile yapılması gereken gözlem sayısı

x = Okunan değerler

Levha Boyutlandırma Hattının Analizi

Levha boyutlandırma makinesi üretimin başlangıcı olarak adlandırılabilir. Bu hatta, kesim planları önceden belirlenen levhalar, ürünlerin boyutlarına uygun olarak daha küçük elemanlarına ayrılırlar.

Makine asansörüne 16 mm kalınlığında 36 adet 2800x2100mm veya 3660x1830mm boyutlarındaki yapay kaplamalı yonga levhalar yüklenmektedir. Her kesim işlemi için dörder adet levha kullanılmaktadır.

Her kesim planı için makine operatörü tarafından en az zayıt olacak şekilde tekrar programlama yapılır. Bu işlem de yaklaşık 3-4 dak sürmektedir. Makine tezgâhına sadece kesim planı bilgisayar ağı ile gönderilmektedir. Çalışmada kullanılan kesim planı Şekil 19’da gösterilmiştir.

K	K	K	K	K	F1
AP	AP	AP	R		
F2					

Şekil 19. Kesim planı

Kapak (K), 1756x396 mm, alt Panel (AP) 768x529 mm, raf (R) 768x460 mm, fire (F1) 1756x90 mm, fire (F2) 2100x258 mm boyutlarındadır.

Makine 115 mm kalınlığa kadar kesim yapabilmektedir. İşletmede ağırlıkla 16 mm kalınlığında yonga levhalar kullanıldığı hesaba katılırsa makine yedi adet levha birden kesilebilmektedir. Ancak kesim için dörder adet levha kullanılmaktadır.

Çalışmada, kesim işlemi için, Gabbiani Galaxy 125 (Şekil 20) marka levha boyutlandırma makinesi esas alınmıştır. Makinenin teknik özellikleri şöyledir:

1. Zayıtsız kesim, stok, maliyet ve kesim süresini hesaplayan bilgisayar programı
2. Kesim programını ve makinenin kontrolünü sağlayan bilgisayar ünitesi
3. 115 mm' ye kadar kesim kapasitesi; yonga levha, yapay kaplamalı yonga levha ve MDF' yi üst üste bir seferde kesen, çizicili testere motor sistemi
4. Dakikada 150 metreye kadar kesim hızı
5. Asansör sistem ile tam otomatik çalışma

6. Kesilecek levha sayısına göre otomatik testere yükseklik ayarı
7. Postforming levha kesimleri için özel çizici ünitesi
8. Ana testere hareketinde kremayer dişli sistemi
9. Testere taşıyıcı tepside, hassas ve özel prizmatik yataklar
10. Pnömatik testere değiştirme
11. CE Avrupa emniyet standardı
12. Yüksek hassasiyet ve net kesim özelliği

Kullanılan kesici ve çizici testerele ait özellikler tablo 8’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Gabbiani galaxy 125 levha boyutlandırma makinesi

Asansörden makine tezgâhına enine yönde gelen levhalar işçiler tarafından boyuna çevrilip kesim için sipere dayandırılmaktadır. Kesme işlemi levhaya dik olarak gerçekleştirilir. Kesilen ilk levha grubu makine tezgâhının ölü noktasında bekletilmektedir. Diğer grup ise işçiler tarafından tekrar çevrilerek kesim için sipere dayandırılır ve kesilen her parça onlar için ayrılmış paletlere taşınır. En son, tezgâhta bekletilen levha grubu da döndürülerek sipere dayandırılır ve kesim işleminin ardından parçalar yine onlar için ayrılmış paletlere taşınır ve böylece kesim işlemi tamamlanmış olur.

Levha Boyutlandırma makinesine ait iş akış şeması ektedir (Ek 2).

İşin Elemanlarına Ayrılması

Levha boyutlandırma makinesinde yapılan işlemin elemanlarına ayrılması ve elemanların ayırma noktaları şöyledir:

1. eleman: Kesim planının bilgisayara girilmesi ve optimize edilmesi

Ayırma noktası: Start tuşuna basılması

2. eleman: İticilerin, asansöre yönelerek levhalarla ilk teması

Ayırma noktası: İticilerin levhaları tezgâha itmeye başlaması

3. eleman: Levhaların tezgâha gelmesi

Ayırma noktası: İticilerin durması

4. eleman: Enine yönde tezgâha gelen levhaların işçiler tarafından boyuna yönde iticilere dayandırılması

Ayırma noktası: Start tuşuna basılması

5. eleman: Makinenin çekiciler yardımıyla levhaları kesime hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

6. eleman: Kenarın tıraşlanması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

7. eleman: İticilerin, levhaları iki gruba ayırması için kesime hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

8. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

9. eleman: Alt panel ve rafların kesileceği grubun tezgâhın ölü noktasında beklemeye alınması

Ayırma noktası: İşçilerin son teması

10. eleman: İticilerin, levhaları 2. tıraşlamaya hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

11. eleman: 2. tıraşlamanın yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

12. eleman: Kapakların kesileceği levhaların döndürülerek sipere dayanması

Ayırma: Start tuşuna basılması

13. eleman: İticilerin, kapakların kesileceği levhaları kesime hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

14. eleman: Kenarın tıraşlanması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

15. eleman: İticilerin, levhaları ilk kapakların kesimine hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

16. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

17. eleman: İlk kapakların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

18. eleman: İticilerin, levhaları ikinci kapakların kesimine hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

19. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

20. eleman: İkinci kapakların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

21. eleman: İticilerin, levhaları üçüncü kapakların kesimine hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

22. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

23. eleman: Üçüncü kapakların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

24. eleman: İticilerin, levhaları dördüncü kapakların kesimine hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

25. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

26. eleman: Dördüncü kapakların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

27. eleman: İticilerin, levhaları beşinci kapakların kesimine hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

28. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

29. eleman: Beşinci kapakların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

30. eleman: Tezgâhın ölü noktasında bekletilen alt panellerin kesileceği levhaların çevrilerek sipere dayandırılması

Ayırma noktası: Start tuşuna basılması

31. eleman: İticilerin, alt panellerin ve rafların kesileceği levhaları hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

32. eleman: Kenarın tıraşlanması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

33. eleman: İticilerin, birinci alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

34. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

35. eleman: Birinci alt panellerin tezgâha taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

36. eleman: İticilerin, ikinci alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

37. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

38. eleman: İkinci alt panellerin tezgâha taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

39. eleman: İticilerin, üçüncü alt panellerin kesileceği levhaları hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

40. eleman: Kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

41. eleman: Üçüncü alt panellerin palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

42. eleman: İticilerin, rafların kesileceği levhaları hazırlaması

Ayırma noktası: Üst baskının uygulanması

43. eleman: kesimin yapılması

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

44. eleman: Rafların palete taşınması

Ayırma noktası: İşçilerin levhalarla son teması

Payların Belirlenmesi

Levha boyutlandırma makinesinde, zaman etüdü için belirlenen paylar tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Levha boyutlandırma makinesinde esas alınan paylar

DİNLENME PAYLARI	
FAKTÖRLER	PAYLAR (%)
A. KİŞİSEL İHTİYAÇLAR	2
B. YORULMA PAYLARI	
1. Bedensel Çaba Yorgunluğu ve Beceri	
Orta ağırlıkta ve ustalık isteyen	8
2. Düşünsel Çaba Yorgunluğu	
% 30 - 40 yoğunluk	1
3. Çalışma Sırasında Duruş Pozisyonu	
Ayakta	2
4. Gürültü	
Konuşmak için sesi yükseltmek	1
5. Göz Yorgunluğu	
Çıplak gözle yapılan işler	0
6. Çevre Koşulları	
Duman, yağ kokusu vb faktörler	3
C. GECİKME PAYLARI	
Arızı	1
TOPLAM	18

Gözlenen Zamanlar ve Temel Zamanların Belirlenmesi

Levha boyutlandırma makinesinde yapılan çalışmalara ilgili, gözlenen zamanlar ve temel zamanlara ait veriler ekte gösterilmiştir (Ek 3).

Standart Zamanların Belirlenmesi

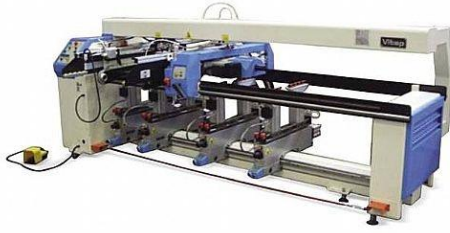
Levha boyutlandırma makinesinden elde edilen temel zamanlara, toleransların (payların) da eklenmesiyle elde edilen standart zamanlar ekte verilmiştir (Ek 4).

Delik Makinesindeki Bulgular

Delgi Hattının Analizi

Uygun kesim planlarına göre kesilen, daha sonra modeline göre kenar bantlaması yapılan parçalar, belirlenen delgi planına göre delinirler.

İşletmede beş adet Vitap marka delik makinesi bulunmaktadır. Çalışma Vitap Sigma 2 TAS (Şekil 21) modelinde bir dolabın sağ-sol yan parçası (Ek 5) üzerinde yapılmıştır. Parça, delik makinesinde birbirinden ayrı 3 işlem görmektedir. Deliklerin yanındaki rakamlar işlem sırasını göstermektedir (Ek 5).



Şekil 21. Vitap Sigma 2 TAS çoklu delik makinesi

Vitap Sigma 2 TAS çoklu delik makinesinin teknik özellikleri şöyledir:

1. 5 adet altta birer adet yanlarda olmak üzere toplam 7 adet matkap başlığı (alttaki her başlıkta 11+11 toplam 22 adet, yanlardaki başlıklarda ise 21'er adet matkap yuvası)
2. Matkaplar arası mesafe 32 mm
3. İlk ve son sıralı matkap arası mesafe 640 mm
4. Maksimum delik derinliği 75 mm
5. Maksimum levha kalınlığı 80 mm
6. Maksimum delinecek levha eni 2500 mm
7. Minimum delinecek levha eni 240 mm
8. Alt başlıklar arası minimum mesafe 96 mm
9. Alt delik grupları için hidrolik fren sistemi

Bilgisayara gönderilen delik planına göre matkap mesafeleri ve stop ayarlanmaktadır. Ayar tamamlandıktan sonra planda belirtilen çapta matkaplar, matkap dolabından alınarak makineye yerleştirilmektedir. Daha sonra

delinecek levhalardan bir tanesi operatör tarafından matkaplar sırasıyla manuel olarak çalıştırılarak delinmektedir. Delinen levha makine tezgâhına çıkarılarak metre ve kumpas yardımıyla ölçülerek kontrol edilmektedir. Yapılan ölçümlere göre delme işlemi doğru yapılmışsa seri olarak işleme devam edilir. Doğru yapılmamışsa makine tekrar uygun bir şekilde ayarlanarak işlemler sırasıyla tekrar gerçekleştirilir.

İşin Elemanlarına Ayrılması

Delik açma makinesinde yapılan işlemin elemanlarına ayrılması ve elemanların ayırma noktaları şöyledir:

1. eleman: Kesim planının bilgisayara girilmesi ve optimize edilmesi

Ayırma noktası: İlk iş parçasının delinmeye başlaması

2. eleman: İlk iş parçasının delinmesi ve yapılan işlemin kontrol edilmesi

Ayırma noktası: Diğer iş parçalarının seri olarak delinmeye başlanması

3. eleman: İş parçasını delinmek üzere makineye vermesi

Ayırma noktası: İşçinin iş parçası ile son teması

4. eleman: Makinenin iş parçasını delmesi

Ayırma noktası: Üst baskının kalkması

5. eleman: İşçinin, delinen iş parçasını palete yerleştirmesi

Ayırma noktası: İşçinin iş parçası ile son teması

Payların Belirlenmesi

Delik açma makinesinde, zaman etüdü için belirlenen paylar tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Delik açma makinesinde esas alınan paylar

DİNLENME PAYLARI	
FAKTÖRLER	PAYLAR (%)
A. KİŞİSEL İHTİYAÇLAR	2
B. YORULMA PAYLARI	
1. Bedensel Çaba Yorgunluğu ve Beceri	
Hafif ve ustalık isteyen	4
2. Düşünsel Çaba Yorgunluğu	
% 30 - 40 yoğunluk	1
3. Çalışma Sırasında Duruş Pozisyonu	
Ayakta	2
4. Gürültü	
Konuşmak için sesi yükseltmek	1
5. Göz Yorgunluğu	
Çıplak gözle yapılan işler	0
6. Çevre Koşulları	
Duman, yağ kokusu vb faktörler	3
C. GECİKME PAYLARI	
Arızı	1
TOPLAM	14

Gözlenen Zamanlar ve Temel Zamanların Belirlenmesi

Delik açma makinesinde yapılan çalışmalara ilgili, gözlenen zamanlar ve temel zamanlara ait veriler ekte gösterilmiştir (Ek 6).

Standart Zamanların Belirlenmesi

Delik açma makinesinden elde edilen temel zamanlara, toleransların (payların) da eklenmesiyle elde edilen standart zamanlar ekte verilmiştir (Ek 7).