



Türkiye Atletizm Federasyonu Projesidir
A Project by the Turkish Athletic Federation

BİOMEKANİK ANALİZ RAPORU

BIOMECHANICAL ANALYSIS REPORT



Balkan Salon Şampiyonası
Balkan Indoor Championships
21 Şubat 2015 / 21 February 2015
İSTANBUL

Sırlıkla Atlama Erkekler / *Pole Vault Men*
Sırlıkla Atlama Bayanlar / *Pole Vault Women*



Proje Ekibi / Project Team

Dr. Murat Çilli
Dr. Işık Bayraktar
Dr. Özgür Çelik
Dr. Gökhan Deliceoğlu
Erkan Tortu
Murat Korkusuz

Sırıkla Atlama Erkekler / Pole Vault Men

1. Nikandros Stylianos 5.35 m



2. Ivan Horvat 5.30 m



3. Ümit Sungur

5.10 m



6. Zekicem Tenekebügen

4.70 m



	Sporcu Athlete	DT DB	Ülke Nation	Derece Result (m)
1.	Nikandros Stylianou	1989	CYP	5.35
2.	Ivan Horvat	1993	CRO	5.30
3.	Ümit Sungur	1994	TUR	5.10
4.	Poljanec Andrej	1984	SLO	4.90
5.	Emmanouil Karalis	1999	GRE	4.90
6.	Z Cem Tenekebükten	1998	TUR	4.70
7.	Stanislav Gheorghiglo	1991	MDA	4.50
8.	Dorde Miyailovic	1998	SRB	4.30

Yaklaşma koşusu hızları, hız değişim oranları ve tahmin edilen performans*Run-up velocities, rate of velocity change, and predicted performance*

	Sporcu Athlete	Derece Result	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
			15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
1.	Nikandros Stylianou	5.35	9.47	8.59	9.01	-9%	5.64
2.	Ivan Horvat	5.30	9.01	9.09	9.05	1%	5.41
3.	Ümit Sungur	5.10	8.05	9.04	8.52	12%	5.38
4.	Poljanec Andrej	4.90	7.99	8.80	8.38	10%	5.24
5.	Emmanouil Karalis	4.90	7.89	8.58	8.22	9%	5.11
6.	Z Cem Tenekebükten	4.70	7.87	7.36	7.61	-6%	4.69
7.	Stanislav Gheorghiglo	4.50	7.58	7.67	7.62	1%	4.57
8.	Dorde Miyailovic	4.30	7.53	8.40	7.94	12%	5.01

NIKANDROS STYLIANOU, 5.35m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
5,10	8.99	8.83	8.91	-2%	5.35
5,20	9.17	8.68	8.92	-5%	5.46
5,20	8.88	8.77	8.83	-1%	5.29
5.35*	9.47	8.59	9.01	-9%	5.64
5.50	9.29	8.70	8.98	-6%	5.53
5.50	9.21	8.43	8.80	-8%	5.48
5.50	9.12	8.94	9.03	-2%	5.43
5,10	8.99	8.83	8.91	-2%	5.35
Ortalama	9.16	8.71	8.93	-5%	5.46

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

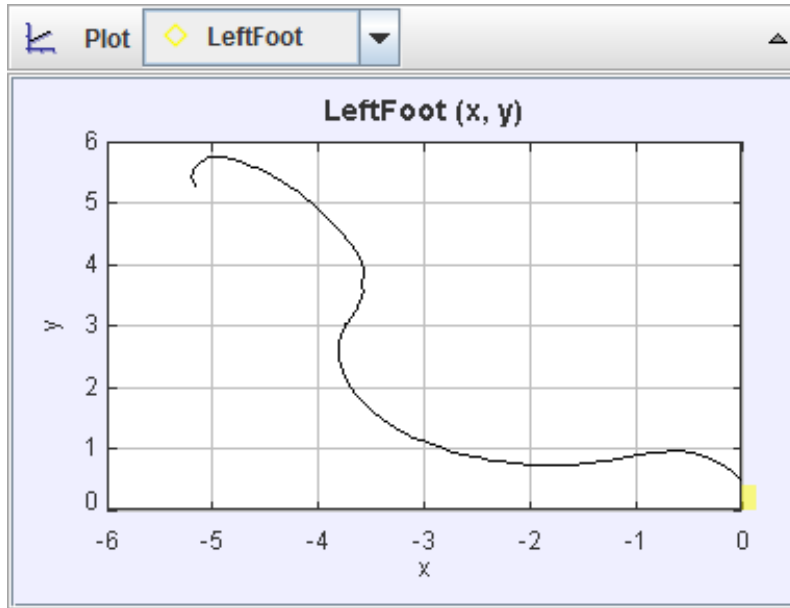
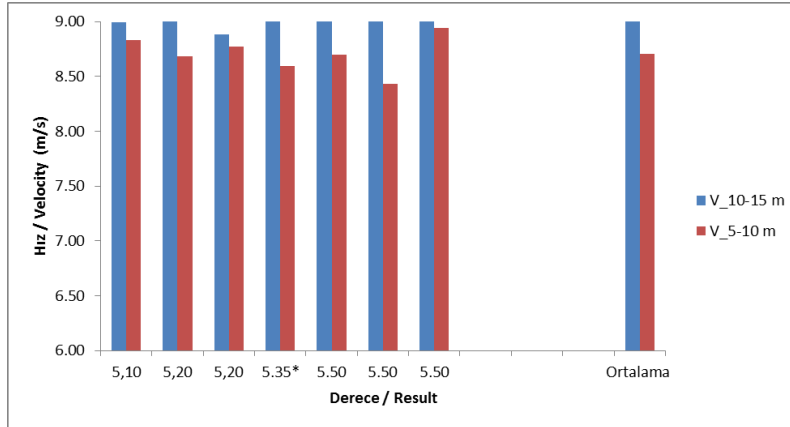
Sırtık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-30
	TO	-26
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-20
	TO	-8
Sondan 2. Adım / 2last	TD	7
	TO	16
Sıçrama / Take-off	TD	27
	BOX	26

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	148
	TO	165
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	148
	TO	150
Sıçrama / Take-off	TD	169
	TO	175

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	95
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	145
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-22
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	100%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	31%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	92
Sıçrama Bacak Açısı Angle of take-off leg	99
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	102

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



IVAN HORVAT, 5.30m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
5,10*	8.99	9.06	9.03	1%	5.39
5,30	9.01	9.09	9.05	1%	5.41
5,40	9.36	8.74	9.04	-7%	5.57
5,40	8.74	8.68	8.71	-1%	5.21
5,40	8.85	8.96	8.90	1%	5.34
Ortalama	8.99	8.91	8.95	-1%	5.35

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

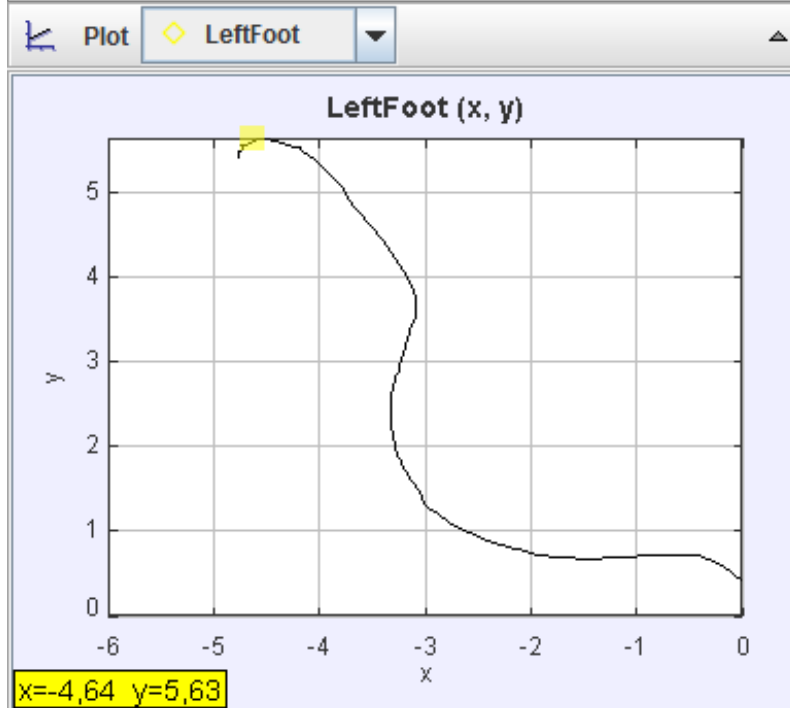
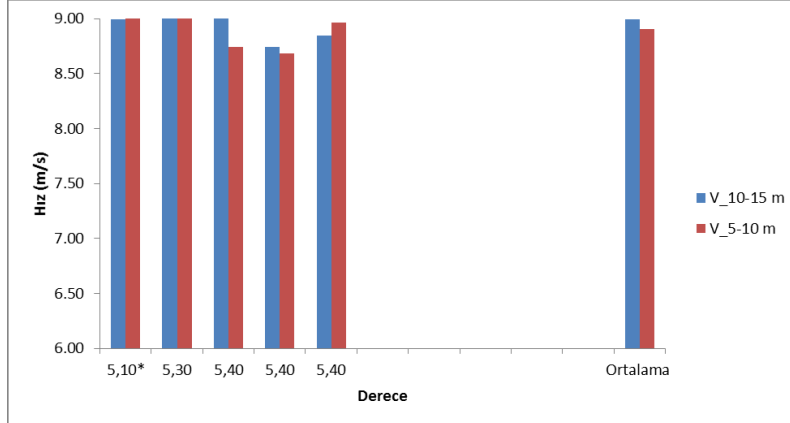
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-13
	TO	-8
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	12
	TO	20
Sıçrama / Take-off	TD	28
	BOX	28

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	152
	TO	151
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	144
	TO	154
Sıçrama / Take-off	TD	160
	TO	177

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	89
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	141
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-40
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	84%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	28%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	97
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	116
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	115

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



ÜMİT SUNGUR, 5.10m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,70	8.04	8.90	8.45	11%	5.30
4,70	8.33	9.07	8.69	9%	5.40
4,70	8.33	9.14	8.72	10%	5.44
4,90	8.45	8.98	8.70	6%	5.35
4,90	8.22	9.06	8.62	10%	5.39
5,10	8.32	9.17	8.73	10%	5.46
5,10*	8.05	9.04	8.52	12%	5.38
5,20	8.35	9.23	8.76	11%	5.49
5,20	8.16	8.94	8.53	10%	5.33
5,20	8.20	8.93	8.55	9%	5.32
Ortalama	8.24	9.05	8.63	10%	5.39

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

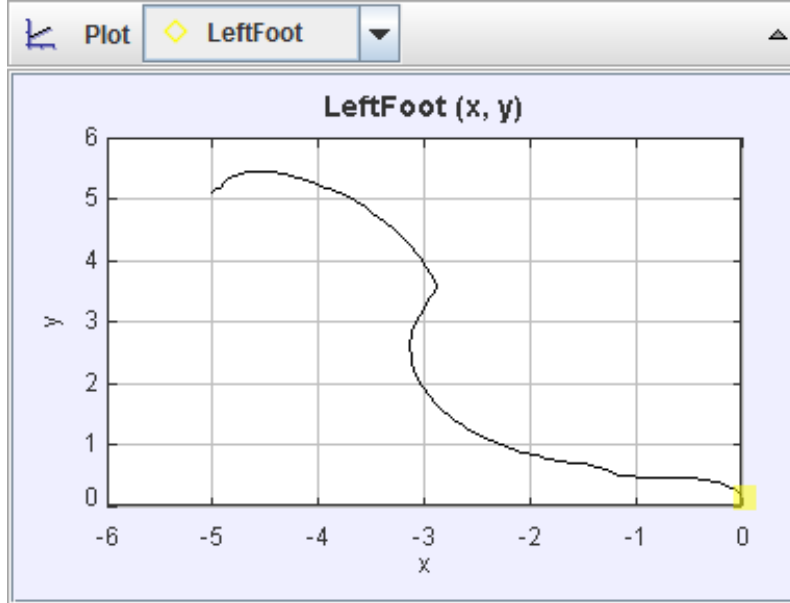
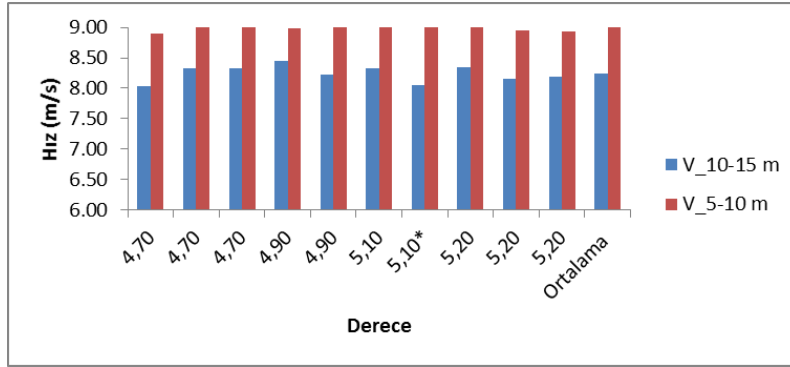
Sırtık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-13
	TO	-9
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	2
Sondan 2. Adım / 2last	TD	14
	TO	21
Sıçrama / Take-off	TD	27
	BOX	27

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	154
	TO	155
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	158
Sondan 2. Adım / 2last	TD	153
	TO	148
Sıçrama / Take-off	TD	157
	TO	168

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	83
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	141
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-33
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	84%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	30%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	112
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	132

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



POLJANEC ANDREJ, 4.90m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,90	8.32	8.55	8.43	3%	5.09
4,90*	7.99	8.80	8.38	10%	5.24
5,10	7.99	8.79	8.37	10%	5.23
5,10	7.96	8.83	8.38	11%	5.26
5,10	7.94	8.77	8.33	11%	5.22
Ortalama	8.04	8.75	8.38	9%	5.21

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

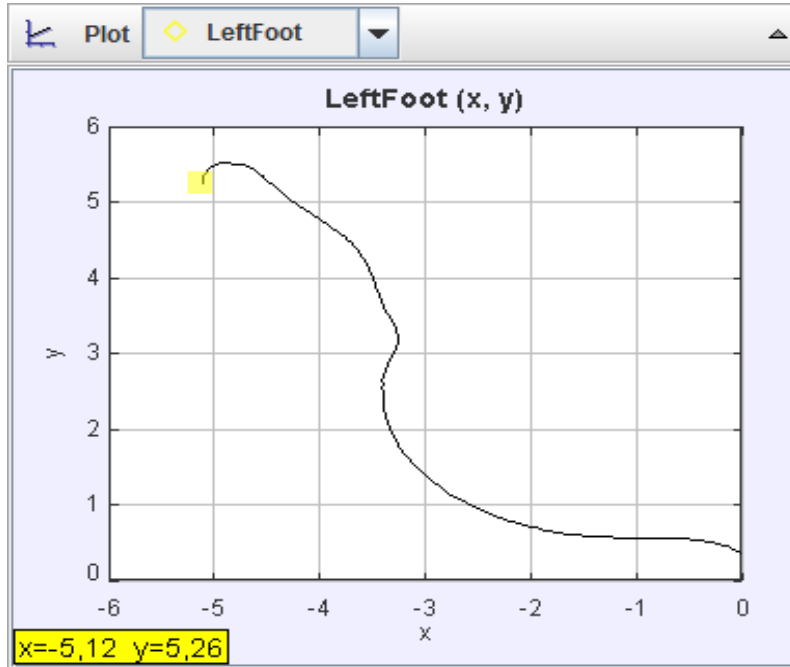
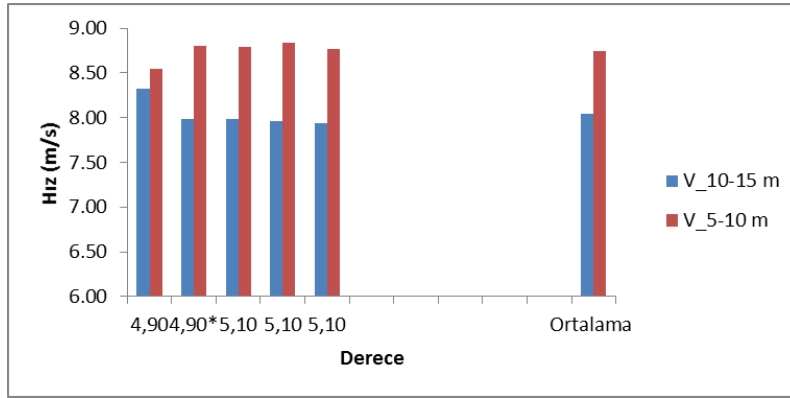
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-20
	TO	-14
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	7
	TO	16
Sıçrama / Take-off	TD	25
	BOX	31

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	141
	TO	154
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	155
	TO	138
Sıçrama / Take-off	TD	157
	TO	178

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	150
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.125
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-16
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	97%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	29%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	101
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	116

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



EMMANOUIL KARALIS, 4.90m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,50	8.00	8.38	8.18	5%	4.99
4,70	7.75	8.52	8.12	10%	5.07
4,90	7.74	8.42	8.06	9%	5.01
4,90	7.60	8.64	8.08	14%	5.14
4,90*	7.89	8.58	8.22	9%	5.11
5,10	7.74	8.46	8.08	9%	5.04
5,10	7.67	8.67	8.14	13%	5.16
Ortalama	7.77	8.52	8.13	10%	5.08

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

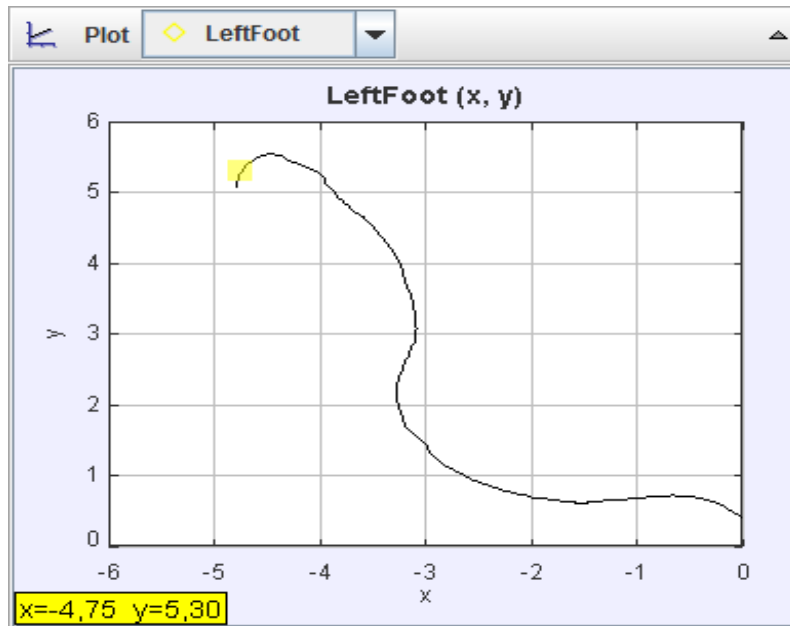
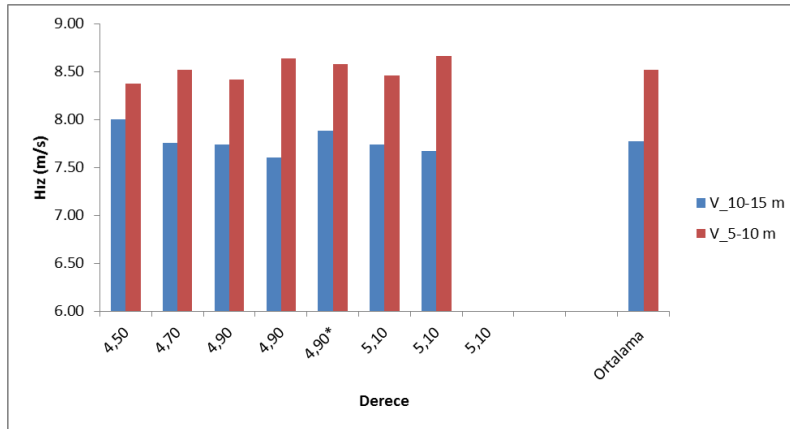
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	-25
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	9
	TO	19
Sıçrama / Take-off	TD	26
	BOX	28

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	140
	TO	159
Sıçrama / Take-off	TD	143
	TO	178

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	86
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	138
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.125
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-46
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	87%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	31%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	28
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	118
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	133

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



ZEKİCEM TENEBÜKEN, 4.70m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,50	7.81	7.62	7.72	-2%	4.65
4,70	7.75	7.41	7.58	-4%	4.62
4,70	7.97	7.41	7.68	-7%	4.75
4,70*	7.87	7.36	7.61	-6%	4.69
4,90	7.99	7.51	7.74	-6%	4.76
4,90	8.09	7.44	7.75	-8%	4.82
4,90	8.18	7.65	7.91	-7%	4.87
Ortalama	7.95	7.48	7.71	-6%	4.74

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

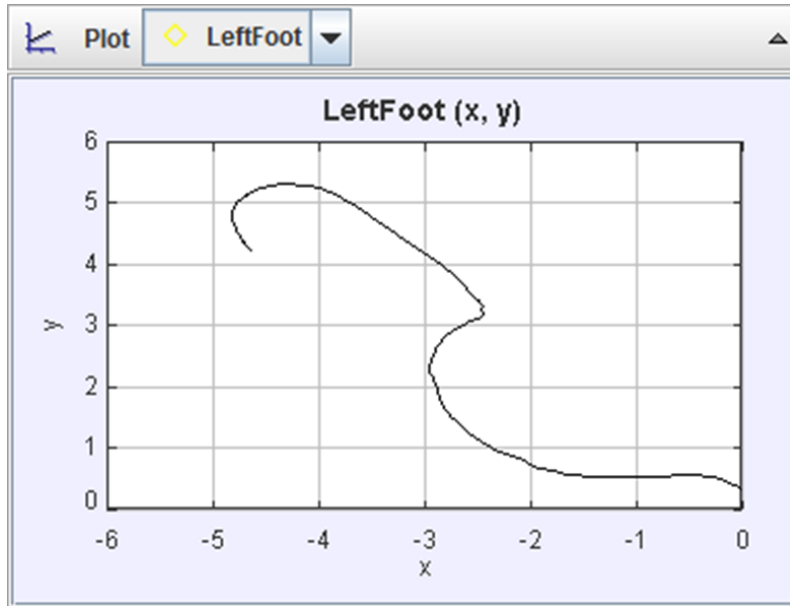
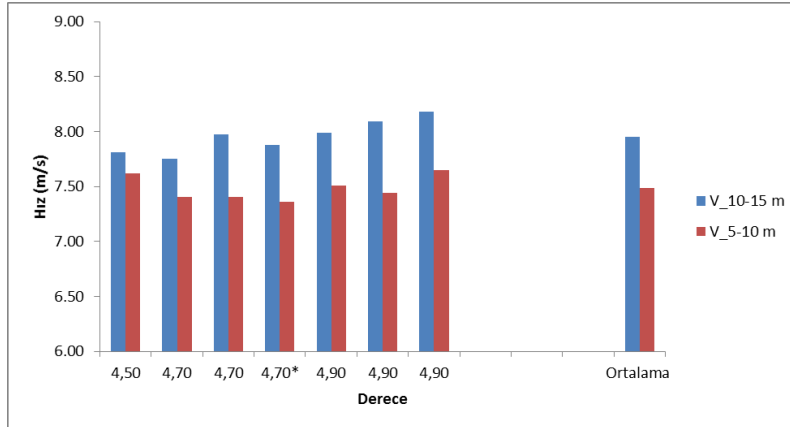
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-20
	TO	-12
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-6
	TO	0
Sondan 2. Adım / 2last	TD	10
	TO	20
Sıçrama / Take-off	TD	30
	BOX	30

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	154
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	149
	TO	156
Sondan 2. Adım / 2last	TD	152
	TO	146
Sıçrama / Take-off	TD	159
	TO	171

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	154
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-57
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	93%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	30%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	91
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	130

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



STANISLAV GHEORGHILOGLO, 4.50m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,50	8.06	7.43	7.73	-8%	4.80
4,50	8.50	7.58	8.01	-11%	5.06
4,50*	7.58	7.67	7.62	1%	4.57
4,70	8.43	7.60	7.99	-10%	5.02
4,70	8.04	8.49	8.26	6%	5.06
4,70	7.79	7.51	7.65	-4%	4.64
Ortalama	8.07	7.71	7.88	-4%	4.81

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

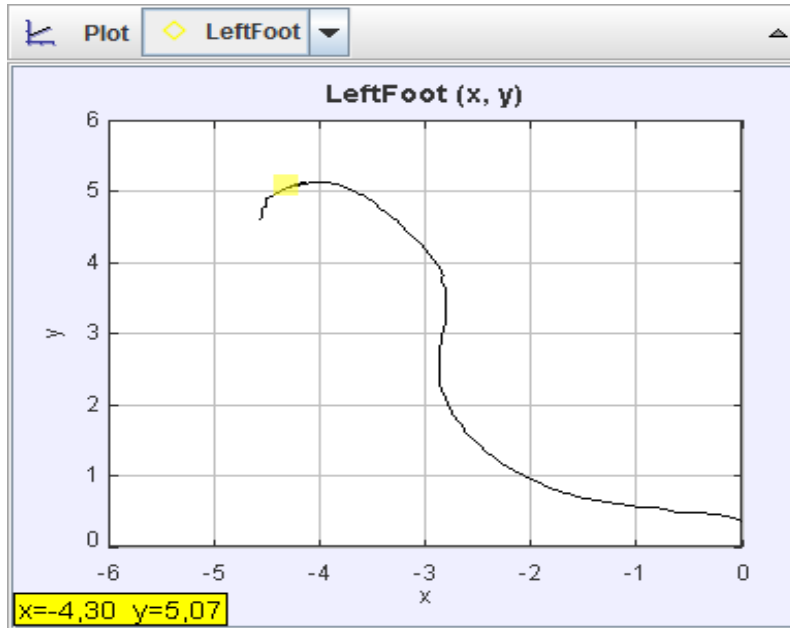
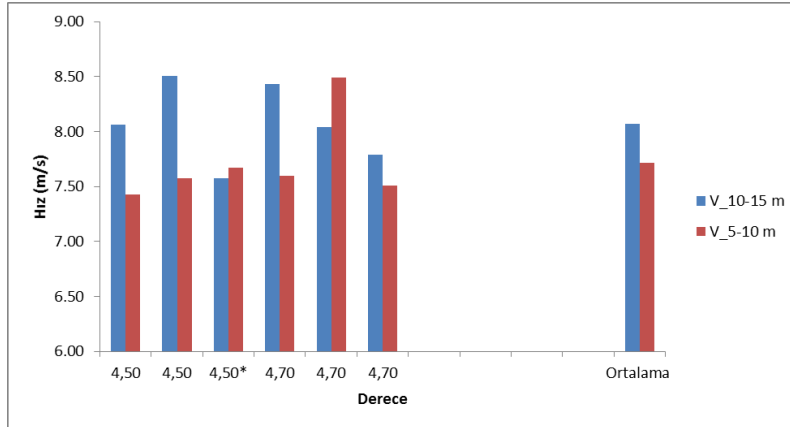
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-6
	TO	-2
Sondan 2. Adım / 2last	TD	12
	TO	24
Sıçrama / Take-off	TD	29
	BOX	29

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	145
	TO	149
Sondan 2. Adım / 2last	TD	139
	TO	160
Sıçrama / Take-off	TD	162
	TO	175

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	92
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	162
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.117
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-57
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	83%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	25%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	87
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	142
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	118

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



DORDE MIYAILOVIC, 4.30m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4,10	7.44	8.24	7.82	11%	4.91
4,10	7.50	8.39	7.92	12%	5.00
4,30	7.43	8.42	7.89	13%	5.01
4,30*	7.53	8.40	7.94	12%	5.01
4,50	7.51	8.55	7.99	14%	5.09
4,50	7.59	8.28	7.92	9%	4.93
Ortalama	7.50	8.38	7.91	12%	4.99

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

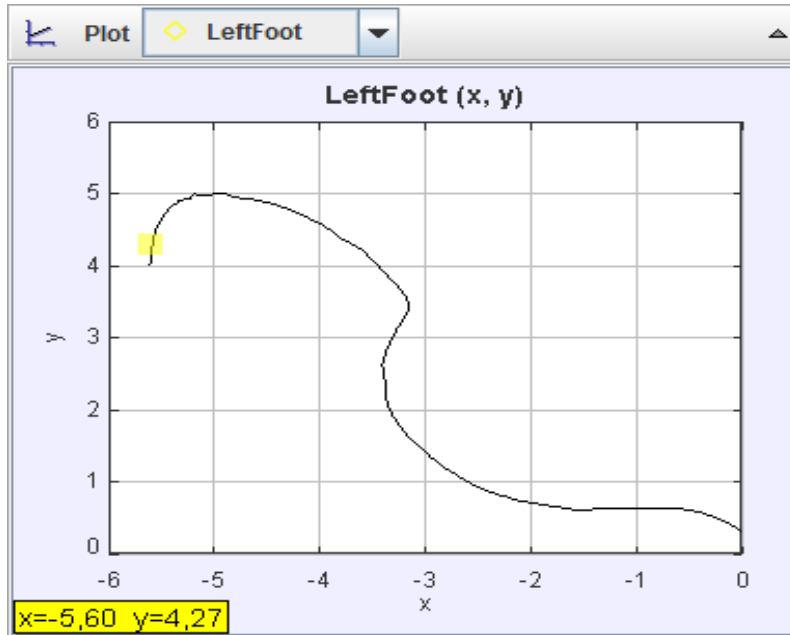
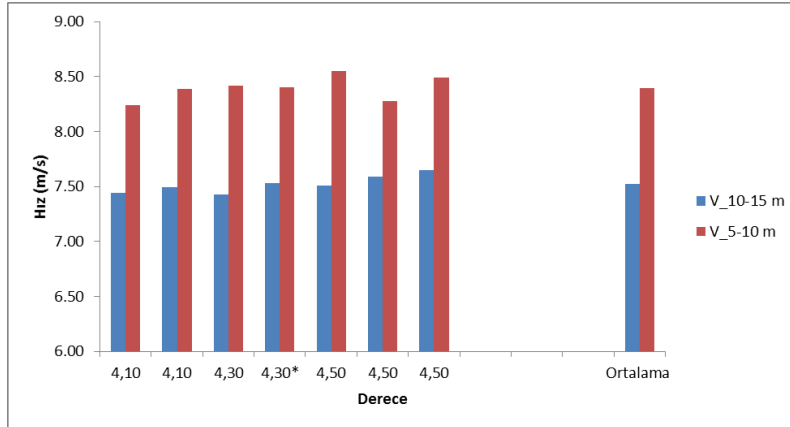
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	-16
	TO	-11
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	12
	TO	21
Sıçrama / Take-off	TD	29
	BOX	31

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	137
	TO	140
Sondan 3. Adım / 3last	TD	x
	TO	x
Sondan 2. Adım / 2last	TD	148
	TO	136
Sıçrama / Take-off	TD	156
	TO	168

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	90
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	138
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.125
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	0
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	93%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	30%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	81
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	113
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	150

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



Sırıkla Atlama Kadınlar / Pole Vault Women

1. Stela - Iro Ledaki

4.30 m



2. Lorela Manou

4.20 m



3. Buse Arıkazan

4.00 m



4. Demet Parlak

4.00 m



	Sporcu Athlete	DT DB	Ülke Nation	Derece Result (m)
1.	Stela - Iro Ledaki	1988	GRE	4.30
2.	Lorela Manou	1990	GRE	4.20
3.	Buse Arıkan	1994	TUR	4.00
4.	Demet Parlak	1996	TUR	4.00
5.	Qladkova Yelena	1998	AZE-oc	3.60
6.	Mania Bulkina	2000	BUL	3.20
7.	Writzl Jerneja	1985	SLO	3.20
8.	Ecaterina Abramova	1988	MDA	3.20

Yaklaşma koşusu hızları, hız değişim oranları ve tahmin edilen performans*Run-up velocities, rate of velocity change, and predicted performance*

	Sporcu Athlete	Derece Result	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
			15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
1.	Stela - Iro Ledaki	4.30	8.17	7.34	7.73	-10%	4.68
2.	Lorela Manou	4.20	7.91	7.37	7.63	-7%	4.51
3.	Buse Arıkan	4.00	6.84	7.47	7.14	9%	4.21
4.	Demet Parlak	4.00	6.94	7.40	7.16	7%	4.16
5.	Qladkova Yelena	3.60	6.87	7.26	7.06	6%	4.06
6.	Mania Bulkina	3.20	6.87	7.37	7.11	7%	4.14
7.	Writzl Jerneja	3.20	6.68	6.94	6.81	4%	3.85
8.	Ecaterina Abramova	3.20	6.07	6.63	6.34	9%	3.63

STELA - IRO LEDAKI, 4.30m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4.00	7.55	7.51	7.53	-1%	4.26
4.15	8.00	7.34	7.66	-8%	4.57
4.30	8.16	7.33	7.72	-10%	4.67
4.30	8.21	7.28	7.72	-11%	4.71
4.30*	8.17	7.34	7.73	-10%	4.68
4.40	7.95	7.65	7.79	-4%	4.53
4.40	8.10	7.41	7.74	-9%	4.64
4.50	8.45	7.34	7.86	-13%	4.87
Ortalama	8.07	7.40	7.72	-8%	4.62

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

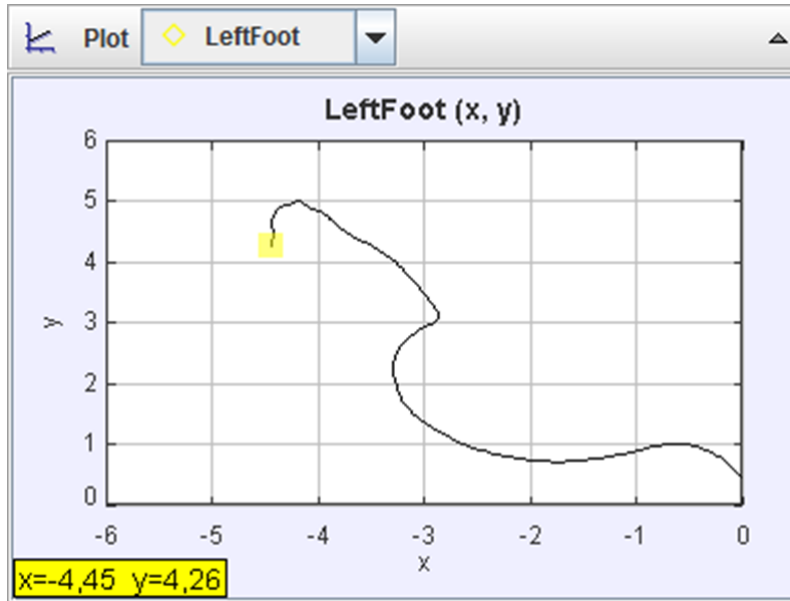
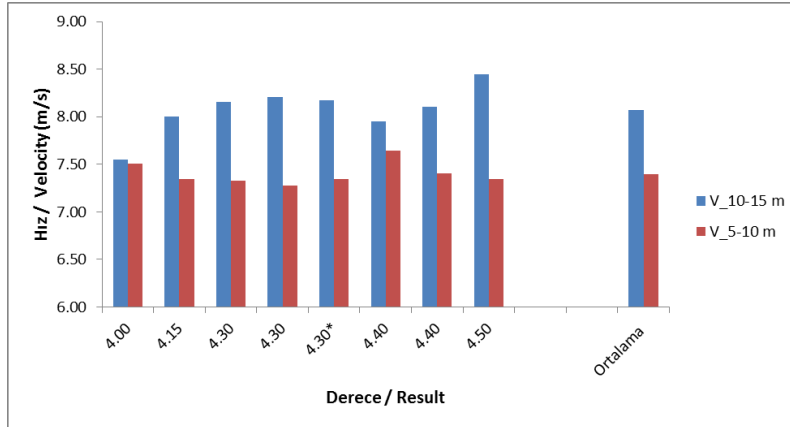
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-12
	TO	-7
Sondan 2. Adım / 2last	TD	6
	TO	13
Sıçrama / Take-off	TD	29
	BOX	32

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	156
	TO	152
Sondan 2. Adım / 2last	TD	151
	TO	140
Sıçrama / Take-off	TD	162
	TO	177

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	91
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	147
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-22
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	69%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	28%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	64
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	122
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	139

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



LORELA MANOU, 4.20m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
4.00	8.00	7.26	7.61	-9%	4.57
4.00	8.00	7.35	7.66	-8%	4.57
4.20*	7.91	7.37	7.63	-7%	4.51
4.30	8.18	7.29	7.71	-11%	4.69
4.30	8.06	7.29	7.66	-10%	4.61
4.30	8.10	7.27	7.66	-10%	4.64
Ortalama	8.04	7.30	7.66	-9%	4.60

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

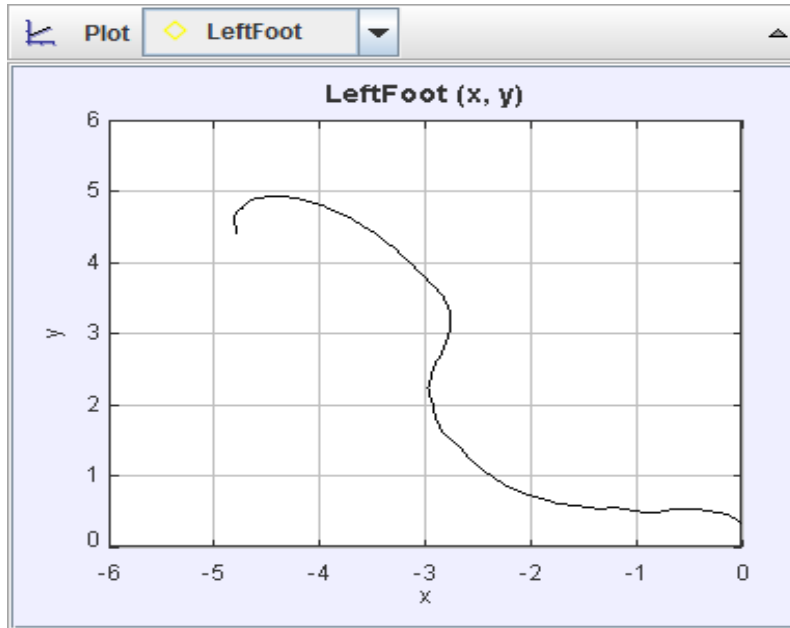
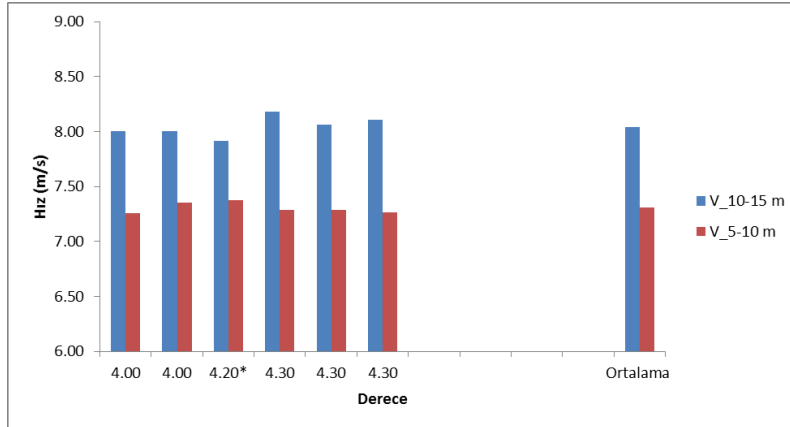
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-6
	TO	2
Sondan 2. Adım / 2last	TD	12
	TO	18
Sıçrama / Take-off	TD	25
	BOX	30

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	152
	TO	138
Sondan 2. Adım / 2last	TD	145
	TO	139
Sıçrama / Take-off	TD	165
	TO	175

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	88
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	139
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.125
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-31
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	102%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	26%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	95
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	107
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	122

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



BUSE ARIKAZAN, 4.00m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.80	7.37	7.50	7.43	2%	4.22
4.00*	6.84	7.47	7.14	9%	4.21
4.10	7.02	7.51	7.26	7%	4.23
4.10	6.86	7.59	7.20	11%	4.29
4.10	7.16	7.67	7.41	7%	4.34
Ortalama	7.05	7.55	7.29	7%	4.26

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

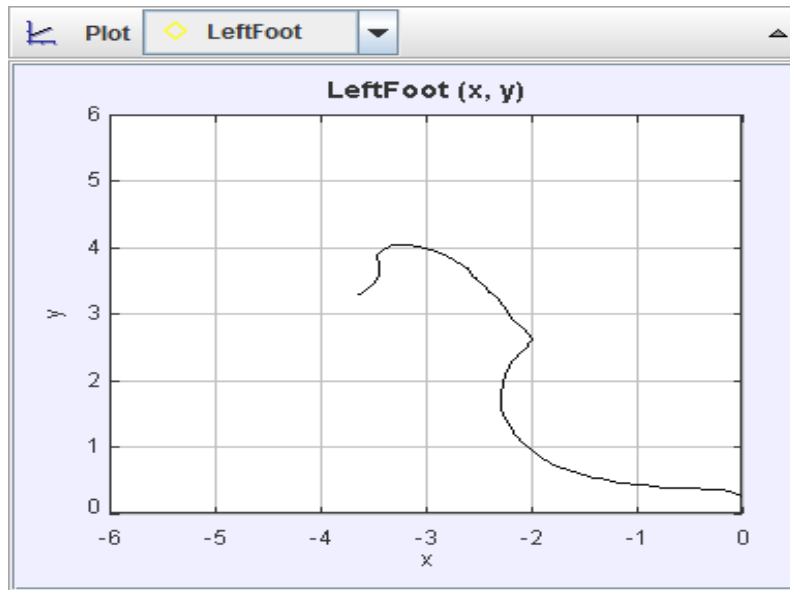
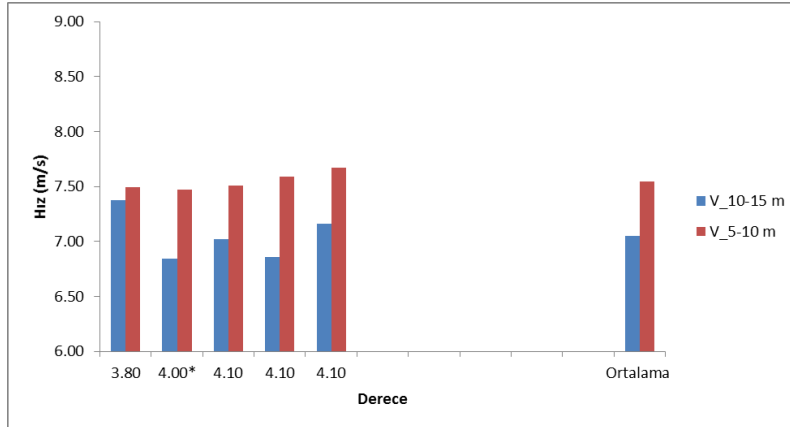
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-2
	TO	5
Sondan 2. Adım / 2last	TD	17
	TO	24
Sıçrama / Take-off	TD	30
	BOX	30

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	148
	TO	159
Sondan 2. Adım / 2last	TD	148
	TO	155
Sıçrama / Take-off	TD	160
	TO	173

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	81
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	141
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-43
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	99%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	27%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	93
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	86
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	116

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



DEMET PARLAK, 4.00m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.60	6.97	7.39	7.17	6%	4.15
3.80	6.92	7.40	7.15	7%	4.16
4.00	7.08	7.43	7.25	5%	4.18
4.00*	6.94	7.40	7.16	7%	4.16
4.10	6.99	7.34	7.16	5%	4.12
4.10	7.09	7.45	7.27	5%	4.19
4.10	7.08	7.47	7.27	6%	4.21
Ortalama	7.01	7.41	7.21	6%	4.16

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

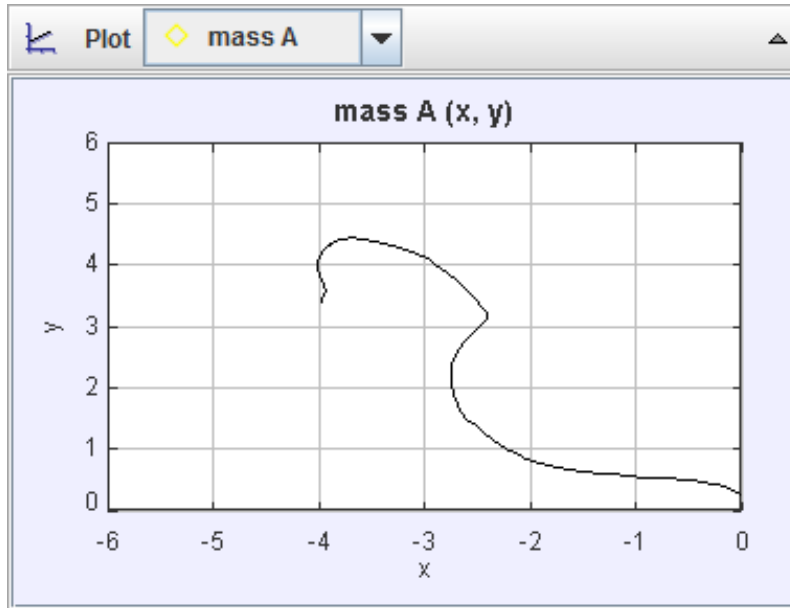
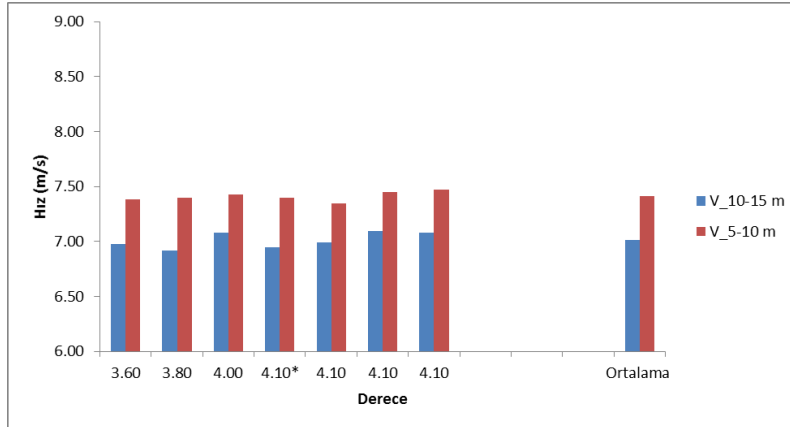
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-5
	TO	1
Sondan 2. Adım / 2last	TD	13
	TO	24
Sıçrama / Take-off	TD	30
	BOX	31

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	148
	TO	157
Sondan 2. Adım / 2last	TD	140
	TO	148
Sıçrama / Take-off	TD	161
	TO	175

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	77
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	148
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.117
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-55
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	95%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	24%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	57
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	127
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	143

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



QLADKOVA YELENA, 3.60m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.40	6.61	7.14	6.87	8%	3.98
3.60	6.84	7.10	6.97	4%	3.95
3.60*	6.87	7.26	7.06	6%	4.06
3.80	6.30	7.12	6.68	13%	3.97
3.80	6.89	7.09	6.99	3%	3.95
3.80	6.23	7.13	6.65	14%	3.98
Ortalama	6.62	7.14	6.87	8%	3.98

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

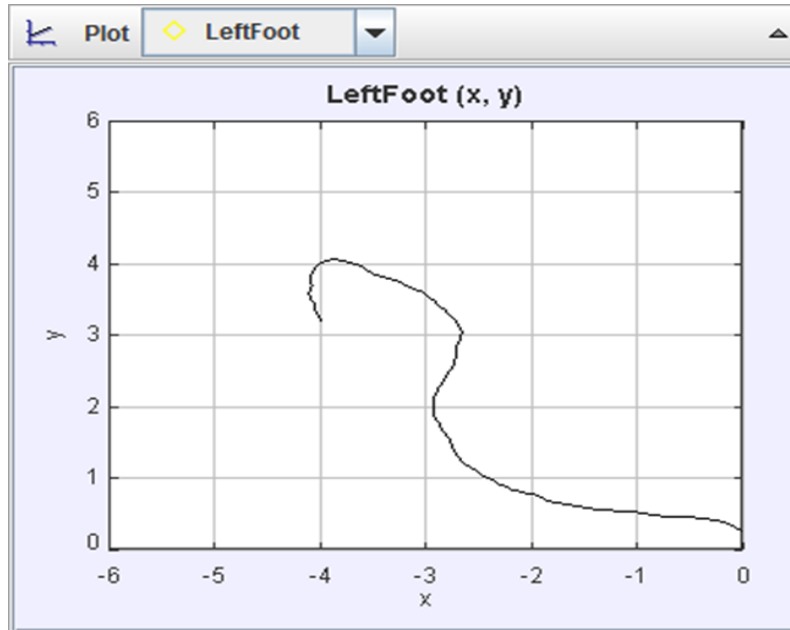
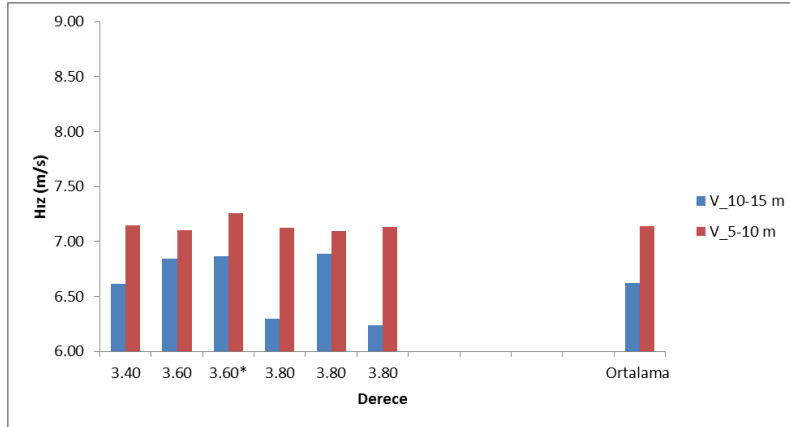
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	0
	TO	4
Sondan 2. Adım / 2last	TD	13
	TO	21
Sıçrama / Take-off	TD	28
	BOX	33

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	142
	TO	140
Sondan 2. Adım / 2last	TD	143
	TO	146
Sıçrama / Take-off	TD	157
	TO	170

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	90
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	148
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.142
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	6
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	100%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	22%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	56
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	135
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	140

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



MANIA BULKINA, 3.20m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.00	6.93	7.34	7.13	6%	4.12
3.20*	6.87	7.37	7.11	7%	4.14
3.40	7.06	7.37	7.22	4%	4.14
3.40	7.05	7.32	7.18	4%	4.10
3.40	7.01	7.34	7.17	5%	4.12
Ortalama	6.98	7.35	7.16	5%	4.12

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

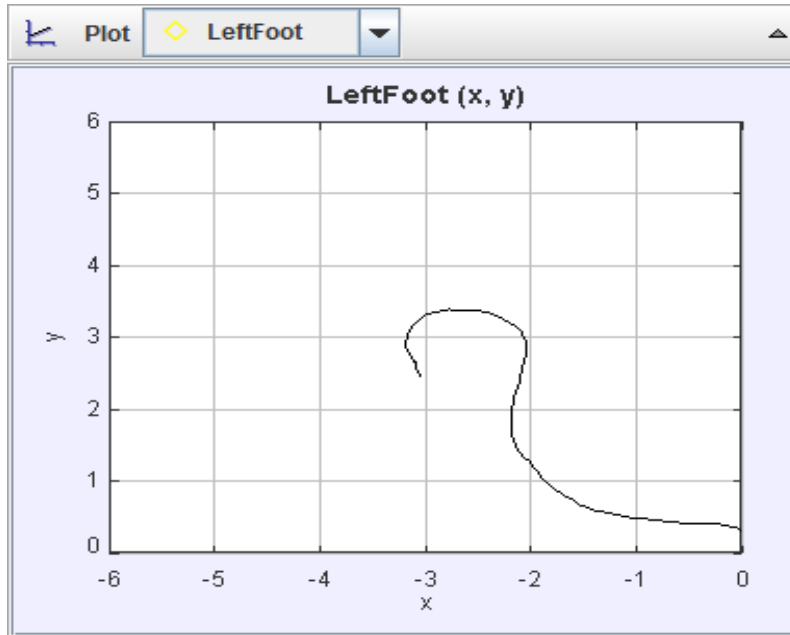
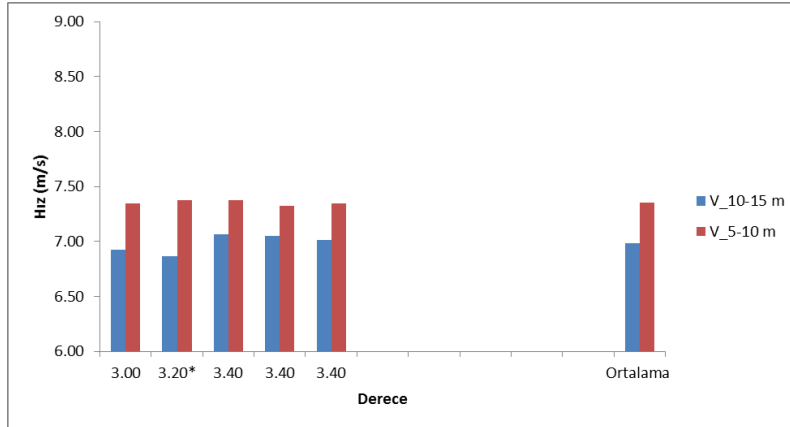
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-6
	TO	2
Sondan 2. Adım / 2last	TD	10
	TO	24
Sıçrama / Take-off	TD	31
	BOX	36

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	143
	TO	158
Sondan 2. Adım / 2last	TD	143
	TO	152
Sıçrama / Take-off	TD	160
	TO	175

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	92
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	147
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.150
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-23
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	95%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	14%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	48
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	139
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	168

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



WRITZL JERNEJA, 3.20m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.20*	6.68	6.94	6.81	4%	3.85
Ortalama	6.68	6.94	6.81	4%	3.85

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

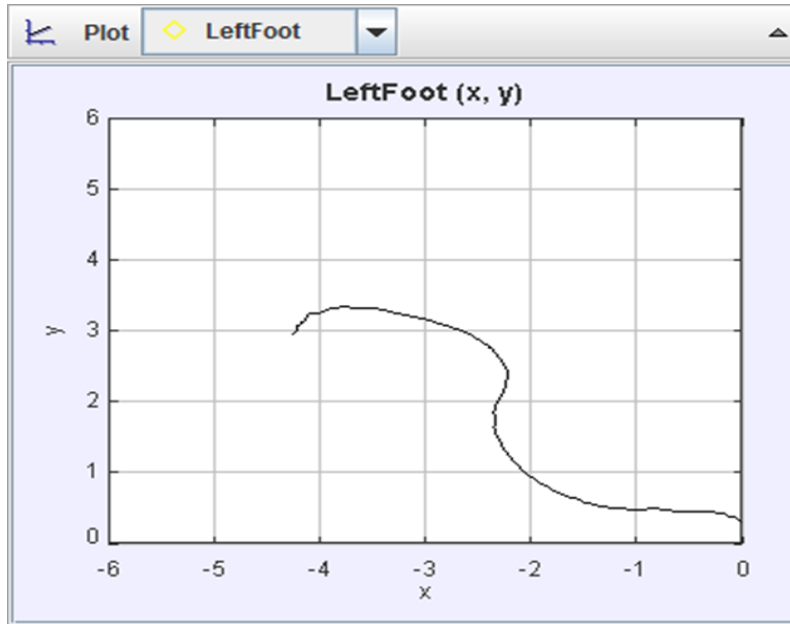
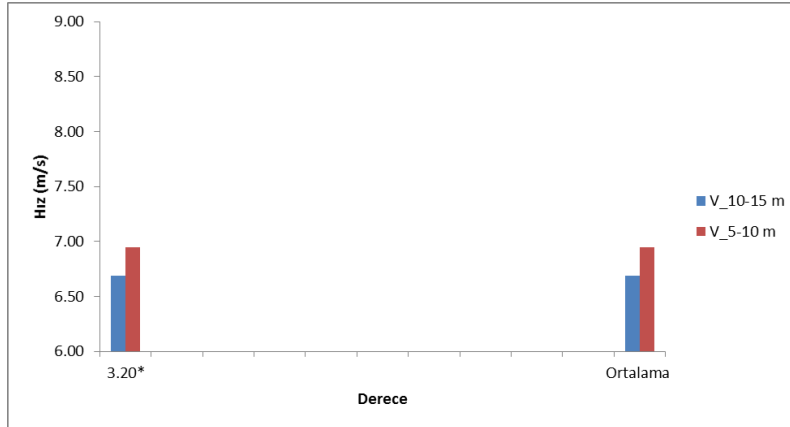
Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-6
	TO	2
Sondan 2. Adım / 2last	TD	13
	TO	23
Sıçrama / Take-off	TD	35
	BOX	35

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	137
	TO	146
Sondan 2. Adım / 2last	TD	145
	TO	141
Sıçrama / Take-off	TD	158
	TO	165

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	89
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	137
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.108
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-31
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	79%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	27%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	85
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	120
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	165

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities



ECATERINA ABRAMOVA, 3.20m

Tüm Atlayışlara Ait Hız Değerleri / Run-up velocities of each attempt

Derece	Yaklaşma Koşu Hızı Run-up Velocity			Hız Değişim Oranı Rate of velocity changing	Tahmin Edilen Performans Predicted performance (m)
	15-10m (m/s)	10-5m (m/s)	15-5m (m/s)		
3.20	5.95	6.60	6.26	11%	3.61
3.20	6.08	6.64	6.35	9%	3.64
3.20*	6.07	6.63	6.34	9%	3.63
3.40	6.06	6.64	6.34	10%	3.64
3.40	6.08	6.57	6.31	8%	3.59
3.40	6.14	6.65	6.39	8%	3.65
Ortalama	6.06	6.62	6.33	9%	3.63

* Kinematik Analizi yapılan atlayış / Attempt analysed kinematicly

10-5m: Kazana yakın olan 5 metre / The 5 meter which is close the box

15-10m: Kazana uzak olan 5 metre / The 5 meter which is far from the box

Tahmin Edilen Performans: Yaklaşma koşusunun sonunda kazanılan hız değeri kullanılarak tahmin edilen Performans.

Predicted performance: The predicted performance which is using the velocity that is gained at the end of run-up.

Sırık Açısı / Angle of pole		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	-8
	TO	0
Sondan 2. Adım / 2last	TD	11
	TO	22
Sıçrama / Take-off	TD	33
	BOX	33

Diz Eklem Açısı / Angle of knee joint		
Sondan 4. Adım / 4last	TD	x
	TO	x
Sondan 3. Adım / 3last	TD	139
	TO	157
Sondan 2. Adım / 2last	TD	144
	TO	139
Sıçrama / Take-off	TD	156
	TO	170

Sırık Kazana Çarptığı Evre Contact of pole to the box	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	89
Diz Eklem Açısı Knee Joint Angle	143
Sıçrama Süresi (s) Duration of jump (s)	0.125
Sıçrama Ayağı Konumu (cm) Position of take-off foot (cm)	-41
Salınım Boyu Değişimi Change of swing lenght	
	95%
Sırık Bükülme Oranı Rate of pole bending	
	19%

MPB Anında Gövde ve Bacakların Konumu Position of trunk and legs at MPB	
Gövde Açısı Trunk Segment Angle	60
Sıçrama Bacağı Açısı Angle of take-off leg	126
MPB: sırığın en fazla büküldüğü an MPB: Time of maximum bending of pole	
Açılma Evresi Extention phase	
Açılma Açısı Angle of extention	163

Yaklaşma Koşu Hız Değerleri / Run-up Velocities

