

DAĞLIK MINTIKA ORMANLARINDA LÂSTİK TEKERLEKLİ VE PALETLİ TRAKTÖRLERLE SÜRÜTME NAKLIYATI ÜZERİNE DENEMELER ¹⁾

Yazan :

Prof. Kazimierz CZEREYSKI ²⁾

Çeviren :

Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU

Polonya ormanlarının takriben % 20 si dağlık mintika ormanı karakterindedir. Bu ormanlar Polonya'nın güney hududu boyunca uzanmakta Karpat ve Südet dağları ile merkezi Mukaddes Haç dağlarında yer almaktadır.

Orman İşletmeciliği yönünden yani arazi şartları ve nakliyatın geliştirilmesi zarureti bakımlarından, güney doğu Karpatlardaki Bieszady dağ silsilesinde bulunan ormanlar en büyük önemi taşımaktadır. Yaşlı meşcereler bu bölgede toplandığı gibi bu ormanlardaki yol sıklığı oldukça düşüktür. Gene bu bölgede zeminin killi olması ilk ve sonbaharda sürütme nakliyatında bazı güçlükler doğurmakta ayrıca kışın yağın fazla miktardaki kar da önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Mevcut sürütme yollarının karakteristik bir tarafı bu yollarda sık sık aksi meyillerle karşılaşılması keyfiyetidir. Yol sıklığını arttırmak maksadıyla hızla devam eden yol inşaa çalışmalarına rağmen sürütme mesafeleri gene de bir çok hallerde 2 - 3 kilometreyi aşmaktadır ve sürütme nakliyatı çalışmaları çetin şartlar altında yürütülmektedir.

Polonya'da uzun bir süreden beri sürütme nakliyatında kullanılan Sovyet Rusya yapısı TDT-40 paletli traktörle mukayeseli çalışmalar yapmak amacıyla Polonya Orman İdaresince, Kockum, Unimog Valmet ve Volvo lastik tekerlekli traktörleri seçilmiş ve bunlar bu maksatla satın alınmıştır.

1) Bu tebliğ 30 Ağustos - 11 Eylül 1971 tarihleri arasında Krasnodar'da (USSR) yapılan «Dağlık Bölgelerde Orman Nakliyatı Problemleri» konulu simpozyuma sunulmuştur.

2) Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Varşova (Polonya)

Bunlardan Valmet traktörü Südet dağlarında denizden 300-400 m. yükseklikteki ormanlarda kullanılmıştır. Diğer traktörler ise Bieszczady dağlık bölgesinde denizden 500-800 m. yükseklikte yer alan ormanlarda denenmiştir.

Bu tebliğ Polonya Ormancılık Enstitüsünde Ing. W Dziubak tarafından bahis konusu sürütme yolları üzerinde yapılan deneme sonuçlarına dayalı bulunmaktadır.

Denemelerde kullanılan traktörlerle ilgili teknik bilgiler tablo 1 de gösterilmiş bulunmaktadır.

Denemeler sonbahar ve kış aylarında, tablo 4 de gösterilen hava şartlarında yürütülmüştür.

Traktörlerin çeki kancalarındaki çekme kuvvetlerinin tesbitide gene aynı şartlarda yapılmış olup bu ölçmelere ait sonuçlar tablo 2 de verilmiş bulunmaktadır.

Yukarıda verilen değerlerden patinaj zincirinin lastik tekerlekli traktörlerin çeki kancalarındaki çekme kuvveti üzerinde büyük ölçüde etkili olduğu açıkça görülmektedir. Patinaj zinciri takılmamış ve paletli traktörden daha yüksek motor takatine sahip lastik tekerlekli traktörlerin çeki kancasında hasil ettikleri çekme kuvveti paletli traktörünküne nazaran daha düşük olarak tesbit edilmiştir. Ancak lastik tekerlekli traktörlerin patinaj zinciri ile teçhiz edilmeleri halinde sonuç bundan farklıdır. Buna ait sonuçlar aşağıda, tablo 3 de gösterilmiştir.

TABLO : 1

Denemelerde kullanılan traktörlere ait teknik bilgiler

Traktörün tipi	Volvo SM. 870	Valmet Terra 865	Kockum KL-820	Unimog 406-a tekerlekli universal	TDT-40 Paletli
	Gövdeden	mafsallı özel traktörleri	orman		
Motor takati (HP)	118	82	65	70	50
Ağırlık (kg)	8200	4500	4800	3100	6500
Vinç tipi	Mekanik	Hidrolik	Mekanik	Mekanik	Mekanik
Çeki kancasındaki çekme kuvveti (kg)	9000	4000	3500	4500	3500

TABLO : 2

Traktörlerin Çeki kancalarında ölçülen çekme kuvvetleri

Yolun tipi	Volvo ^{a)}	Valmet ^{a)}	Kockum ^{b)}	Unimog ^{a)}	TDT-40
Sürütme yolu		Kış şartlarında			
Çayırda kaplı					
I. vites	—	2500	2800	2300	3000
II. vites	—	2100	2300	1700	3500
Sürütme yolu killi zeminde					
I. vites	4000	—	2700	1800	—
II. vites	3700	—	2100	1400	—
Sürütme yolu karla kaplı ve lastik tekerlekli traktör zincirsiz					
I. vites	2500	1300	1400	800	2500
Lastik tekerlekli traktör patinaj zincirli					
I. vites	5000	2100	3000	1400	—

a) Çeki kancasındaki çekme kuvveti traktörde ilave bir yük olmadan ölçülmüştür.

b) Çeki kancasındaki çekme kuvveti tekerlekleri % 75 e kadar su ile doldurulmuş traktörler üzerinde ölçülmüştür.

TABLO : 3

Kış şartlarında yapılan ölçmelere göre 1 Beygirgücü takate tekabül eden ve kg olarak çeki kancasındaki çekme kuvveti

	Volvo	Valmet	Kockum	Unimog	TDT-40
Patinaj zincirli	21.2	15.8	21.5	11.4	50.0
Patinaj zincirsiz	42.4	27.5	46.0	17.4	
Patinaj zincirli ve zincirsiz çeki kancası çekme kuvvetleri arasındaki bağlantı (% olarak)	200	161	214	175	—

TABLO : 4

Sonbaharda yapılan denemelerde çeşitli traktörler için çalışma şartlarının teknik tavsifi

Deneme saha No	Çalışmanın yapıldığı ay ve 10 günlük çalışma periyodu sayıları	Zemin ve yüzey şartları	Arazinin topoğrafik durumu	Ormanını işletme şekli	Ağaç türü ve meşçere yaşı	Deneme yapılan traktör
1	X-3 XI-1	kayalık killi çok rutubetli derin	çok arızalı 45° ye kadar eğim	seçme işletmesi	Gökнар + Kayın 100 yaşında	Kockum UNIMOG TDT-40
2	XI-1	kayalık killi çok rutubetli derin	çok arızalı 20° ye kadar eğimde	seçme işletmesi	Gökнар 100 yaşında	Kockum UNIMOG TDT-40
3	X-2	kum, killi kuru	arızalı, üniform	seçme işletmesi	Çam, 80 yaşında	Valmet
4	III-1	Kış şartları kayalık killi donmuş kar 10 cm kalınlıkta.	çok arızalı 25° ye kadar	seçme işletmesi	Gökнар Kayın Akçe ağaç 110 yaşında	UNIMOG
5	II-3 III-1	killi, taşlı donmuş kar tabakası 50 cm kalınlıkta	Üniform, arızalı değil, eğim 45° ye kayer, yer dik enine eğimli	seçme işletmesi	Gökнар Kayın Akçe ağaç 100 yaşında	UNIMOG Kockum Volvo TDT-40
6	II-1	killi, yumuşak 50 cm kalınlıkta ıslak kar tabakası, derin tekerlek izleri	30° ye kadar değişik eğimde	seçme işletmesi	Gökнар + Kayın 100 yaşında	UNIMOG Kockum Volvo TDT-40
7	XII-1	killi yumuşak, 50 cm kalınlıkta kar tabakası	dik yamaçlı, oyuntu veya dere yatağı	Traşlama işletmesi	Kayın + Meşe + Akçağaç + Kızılağaç Dişbudak	Valmet

Tablo 4 ün devamı

8	III-2	killi yumuşak, 20 cm ye kadar kalınlıkta kar tabakası	20° ye kadar meyilli arızalı arazi	Aralama kesimi	Çam 80 yaşında	Valmet
9	III-3	killi, yumuşak	Arızalı, oyuntu boyunca sürütme yolu eğim 17° ye kadar	traşlama kesimi	Meşe 100 yaşında	Valmet
10	III-3	killi, batık, yumuşak	arızalı eğim 15° ye kadar	traşlama kesimi	Meşe 100 yaşında	Valmet

Denemeler süresince Volvo, Kockum, UNIMOG ve TDT-40 traktörleri Bieszczady dağlarında, aynı bölgede ve pratik olarak aynı mesafelerde sürütme nakliyatı yapacak şekilde kullanılmıştır. Buna mukabil Valmet traktörü Südet dağlık bölgesinde, daha kısa mesafelerde ve her seferinde daha küçük hacimde sürütme yaparak kullanılmıştır.

Denemeler sırasında söz konusu olan çalışma şartlarının teknik tavsifi aşağıda tablo 4 de verilmiştir.

Sürütme işlemi şu safhalardan oluşmaktadır: traktörün boş dönüşü, bir defada sürülecek tomruklara çokerin bağlanması, tel hatları tambura sararak tomrukların sıkıca tesbiti, böylece tomrukları traktöre doğru çekme ve bir araya getirme (bazı hallerde bu işlem müteaddit defalar yapılır), yüklü gidiş, yükün boşaltılması ve çokerin tomruklardan ayrılması, lastik tekerlekli olanlarda traktör önündeki dozer bıçağı yardımıyla, TDT-40 paletli traktörde ise sürütme tavası ile bu tomrukların istiflenmesi.

Traktör ekibi bir operatör ve bir yardımcıdan ibarettir. Unimog traktörlerle çalışmada çok elverişsiz kısımlardan geçiş için bu makinelerin ön tarafından yer alan vinç tamlarından faydalanılmıştır.

Etütler süresince traktörlerin yaptığı işler ve bir gidiş dönüş için elde edilen sonuçlar aşağıda tablo 5 te verilmiştir.

Traktör	Gidiş-dönüş sayısı	Sürütülen toprak hacmi (m ³)	Sürütme mesafesi (m)	Sarfedilen zaman (dakika)				
				tesbit	yüklü gidiş	boşaltma ve istif	boş dönüş	toplam
A. Sonbahar şartlarında								
<i>Valmet</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	38	110.46 2.91	6060 159	12651 5.5	7529 3.3	10105 4.5	4776 2.1	35061 15.3
<i>Kockum</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	26	133.90 5.15	67800 2608	51366 33.0	55437 25.5	10138 6.5	41819 26.7	158760 101.8
<i>UNIMOG^{a)}</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	27	129.35 4.79	76100 2596	52630 32.5	57128 35.3	15988 10.0	39565 21.5	70100 102.3
<i>TDT-40</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	11	63.25 5.75	26500 2409	31362 47.5	35754 54.2	4160 6.3	30892 46.8	102168 154.8
B. Kış şartlarında								
<i>Volvo</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	27	180.53 6.69	42700 1581	59980 37.0	45869 25.3	11194 6.8	23643 14.5	140686 86.8
<i>Valmet</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	129	294.26 2.28	39150 303	47358 6.1	40615 5.3	28219 3.8	19988 2.5	136180 17.5
<i>Kockum</i>								
Toplam								
Gidiş dönüş	29	132.70 4.58	50404 1738	34095 19.5	44247 25.5	9937 5.7	41407 23.8	129686 74.5
<i>UNIMOG^{a)}</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	29	127.24 4.63	39100 1348	77083 44.3	35697 20.5	17421 10.0	26901 15.5	157102 19.3
<i>TDT-40</i>								
Toplam								
1 Gidiş dönüş	159	706.77 4.44	260850 1641	553308 47.5	494022 51.7	60102 6.3	454167 47.5	1461600 153.2

Denemelerin yapıldığı şartlar altında ve yukarıda verilen unsurlardan faydalanmak suretiyle sürütme mesafeleri ile ilgili olarak her gidiş-dönüş için sarfedilen zaman aşağıdaki kabullere dayanarak hesap edilmiş bulunmaktadır.

— Sabit veya sürütme mesafesine bağlı olmayan zaman unsuru (tesbit veya yükleme ve boşaltma), bu maksatla sarfedilmiş toplam zamana dayanarak elde edilen ortalama zamandır.

— Mütehavvil veya sürütme mesafesine bağlı olan zaman unsuru -100 metrelik mesafenin yüklü gidiş ve boş dönüşü için sarfedilen zaman- tesbit edilmiş ve bundan faydalanarak 500, 1000, 1500, 2000 ve 2500 m için sürütme zamanları hesap edilmiştir.

Sabit zamana belli bir mesafe için gerekli mütevellit zamanı eklemek suretiyle bu mesafeye bir gidiş-dönüş için sarfedilen zaman ve keza bir saatteki gidiş-dönüş sayısı elde edilmiştir.

Bu hesapların sonuçları şekil 1 ve 2 ile tablo 6 da gösterilmiş bulunmaktadır.

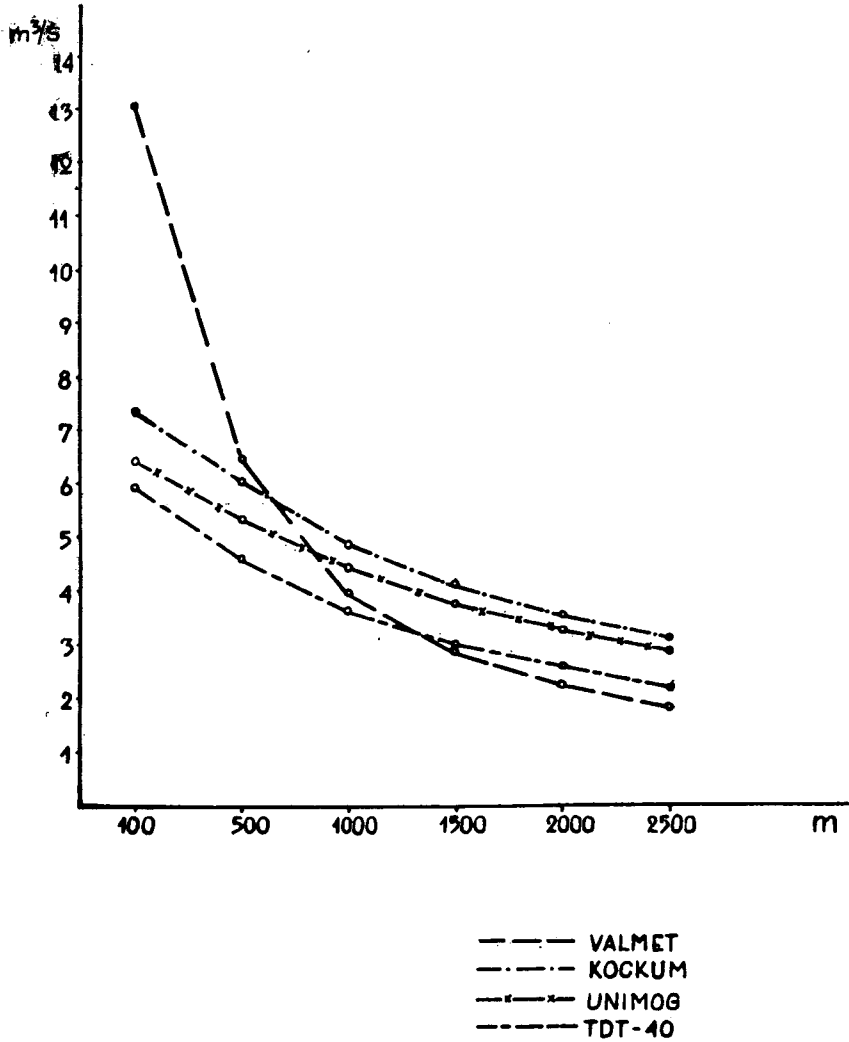
TABLO : 6

Sürütme mesafelerine göre çeşitli traktörlerin m³ olarak saatteki efektif verimleri

Traktör	Ortalama hacim	Sürütme mesafeleri					
		100	500	1000	1500	2000	2500
Sonbahar şartlarında							
<i>Valmet</i>	2.91	13.07	6.49	3.99	2.88	2.24	1.83
<i>Kockum</i>	5.15	7.36	6.02	4.89	4.12	3.55	3.14
<i>UNIMOG^{a)}</i>	4.79	6.42	5.52	4.41	3.74	3.26	2.87
<i>TDT-40</i>	5.75	5.92	4.60	3.62	2.93	2.53	2.18
Kış şartlarında							
<i>Volvo</i>	6.69	8.63	6.96	5.62	4.75	4.08	3.61
<i>Valmet</i>	2.29	11.08	6.02	3.83	2.83	2.23	1.85
<i>Kockum</i>	4.58	9.75	6.96	5.13	4.03	3.34	2.84
<i>UNIMOG^{a)}</i>	4.63	4.86	4.13	3.47	2.96	2.59	2.31
<i>TDT-40</i>	4.44	4.44	3.15	2.31	1.82	1.51	1.29

a) Denemeler süresince Uminog kasasında yük bulunduğu halde çalışmıştır.

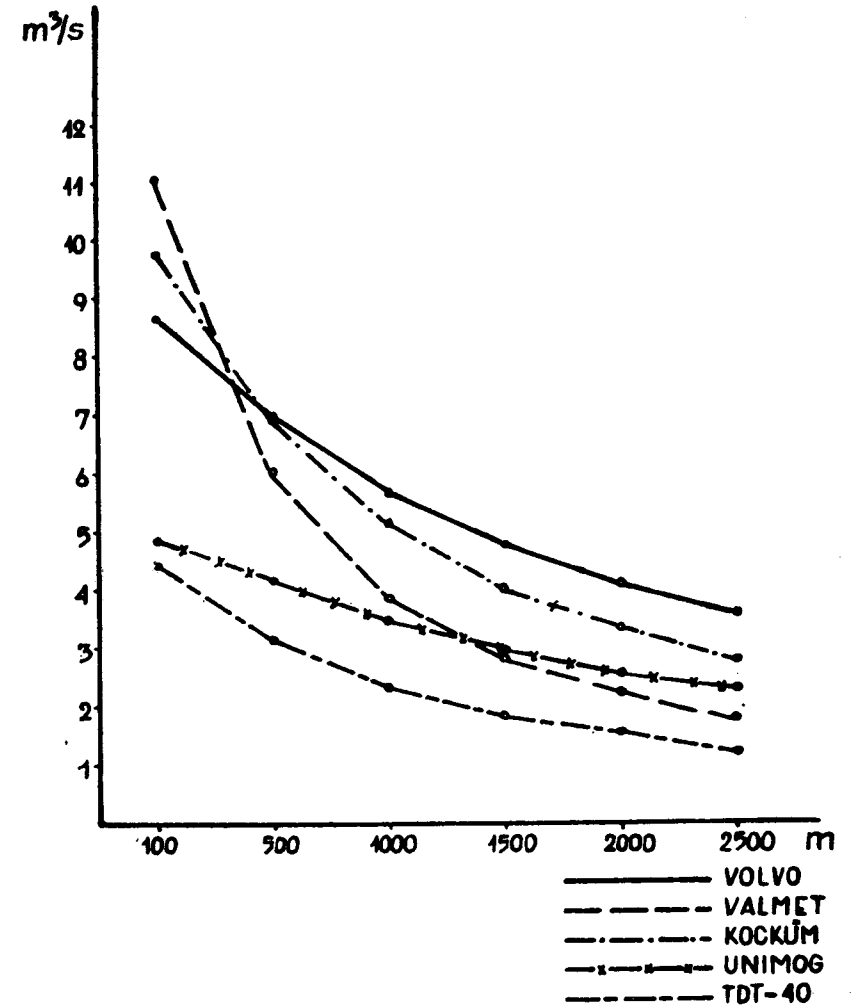
a) Denemeler sırasında UNIMOG(kasasında ilâve bir yükte çalışmıştır.



Şekil 1 — Sürütme mesafelerine göre çeşitli traktörlerin m³ olarak saatteki efektif verimleri (sonbaharda)

Denemeler süresince traktörlerin çeki kancalarında üniform bir çekme kuvveti elde edilemediğinden aşağıdaki kabullere dayanarak makine verimlerinde teorik bir tashih yapılması cihetine gidilmiştir.

1 — Tablo 4 de gösterilen şartlar altında traktörlerin sürütecekleri hacimler, bu traktörlerin çeki kancalarında tablo 2 de verilen çekme kuvvetlerini hasil ettikleri ve bir ucu yerden kalkık olarak yapıla-



Şekil 2 — Sürütme mesafelerine göre çeşitli traktörlerin m³ olarak saatteki efektif verimleri (Kışın)

cak sürütme için sürtünme katsayısı $f = 0.5$ kabul edilerek hesaplanmış bulunmaktadır.

2 — Sürütme mesafesine bağlı bulunmayan sabit zaman sarfiyatı denemeler sırasında tesbit edilen yükleme ve boşaltma zamanlarına dayanarak ve yükleme oranlı olarak bunu arttırmak suretiyle elde edilmiştir.

3 — Gidiş-dönüş için geçen süreler artan yük miktarının muhtemel etkisi gözönüne alınmadan, denemelerde elde edilen sonuçlardan faydalanılarak tesbit edilmiştir.

Bu hesapların kış şartları altındaki sonuçları aşağıda tablo 8 ve şekil 3 deki grafikte verilmiş bulunmaktadır.

TABLO : 7

Çeşitli traktörlerin tashih edilmiş verim hesabına ait esas unsurlar

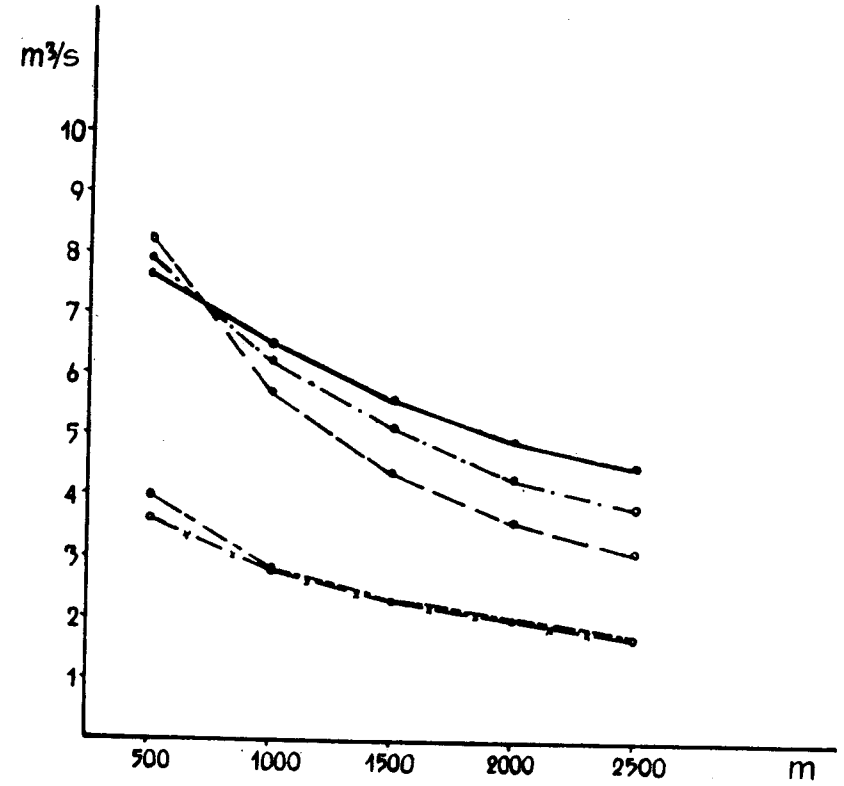
	Volvo	Valmet	Kockum	UNIMOG	TDT-40
Çeki kancasında ölçülen çekme kuvveti 1. viteste (kg) çeki kancasındaki çekme kuvveti ve $f = 0.5$ sürtünme katsayısına göre sürütülen yaş kayın ve göknar hacmi (özümlü ağırlık = 1000 kg/m^3)	5000	2100	3000	1400	3000
Tashih edilmiş yükler için yükleme boşaltma zamanı (dak)	10.0	4.2	6.0	2.8	6.0
50 m lik sürütme mesafesinde gerçek gidiş-dönüş zamanı (dak)	65.4	17.9	33.0	33.1	61.1
	13.75	12.9	12.5	13.0	30.2

TABLO : 8

Traktörlerin, sürütme mesafelerine göre m^3 olarak saatteki teorik verimleri

Sürütme mesafeleri (m)	500	1000	1500	2000	2500
Volvo	7.6	6.5	5.6	4.9	4.5
Valmet	8.2	5.7	4.4	3.6	3.1
Kockum	7.9	6.2	5.1	4.3	3.8
UNIMOG	3.6	2.8	2.3	2.0	1.7
TDT-40	4.0	2.8	2.3	2.0	1.7

Etüdlar sırasında akaryakıt sarfiyatı ile ilgili kayıtlara da yer verilmiştir. Sürütülen her bir m^3 tomruk için akaryakıt sarfiyatı ile ilgili hesapların sonuçları şekil 4 ve 5 teki grafiklerde gösterilmiştir. Denemeler sonunda lastik tekerlekli traktörlerin akaryakıt sarfiyatı ile paletli traktörünki arasında dikkati çekecek kadar önemli bir fark olduğu tesbit edilmiştir.

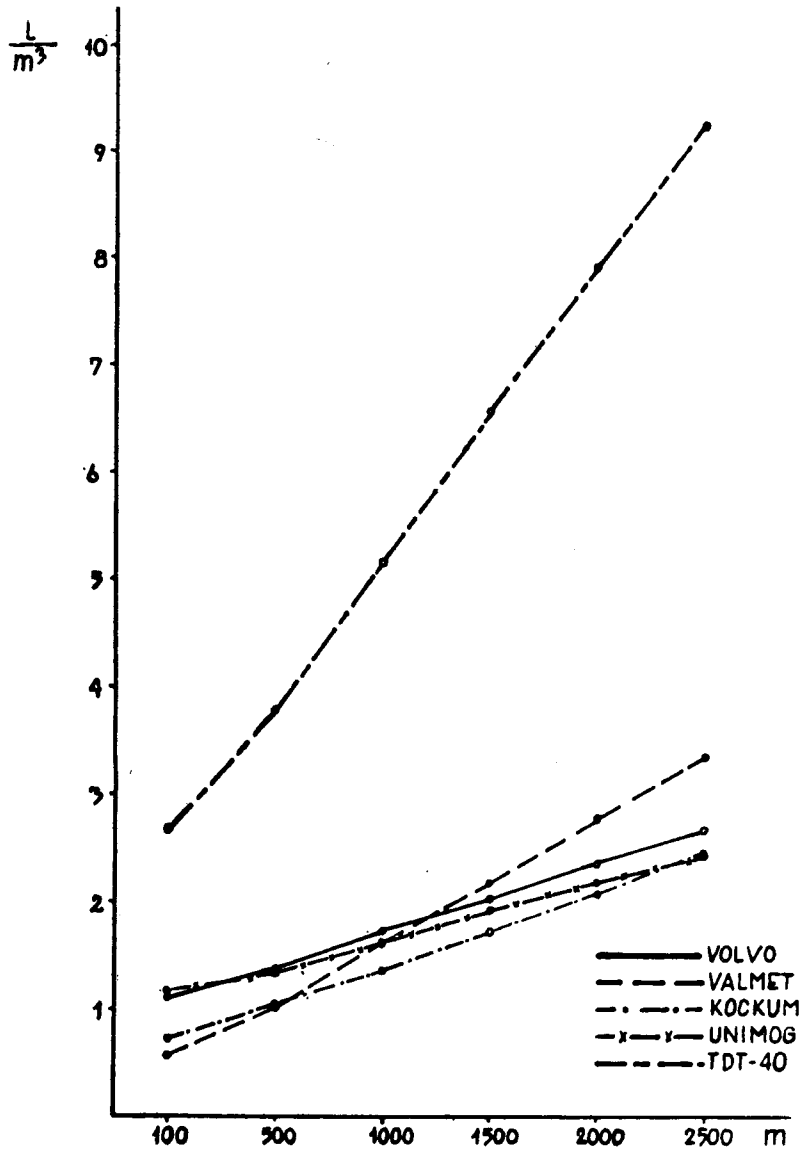


— VOLVO
 - - - VALMET
 - · - · KOCKUM
 - · · · UNIMOG
 - · · · · TDT-40

Şekil 3 — Çeşitli traktörlerin kış şartlarındaki müşahadelere göre teorik verim değerleri.

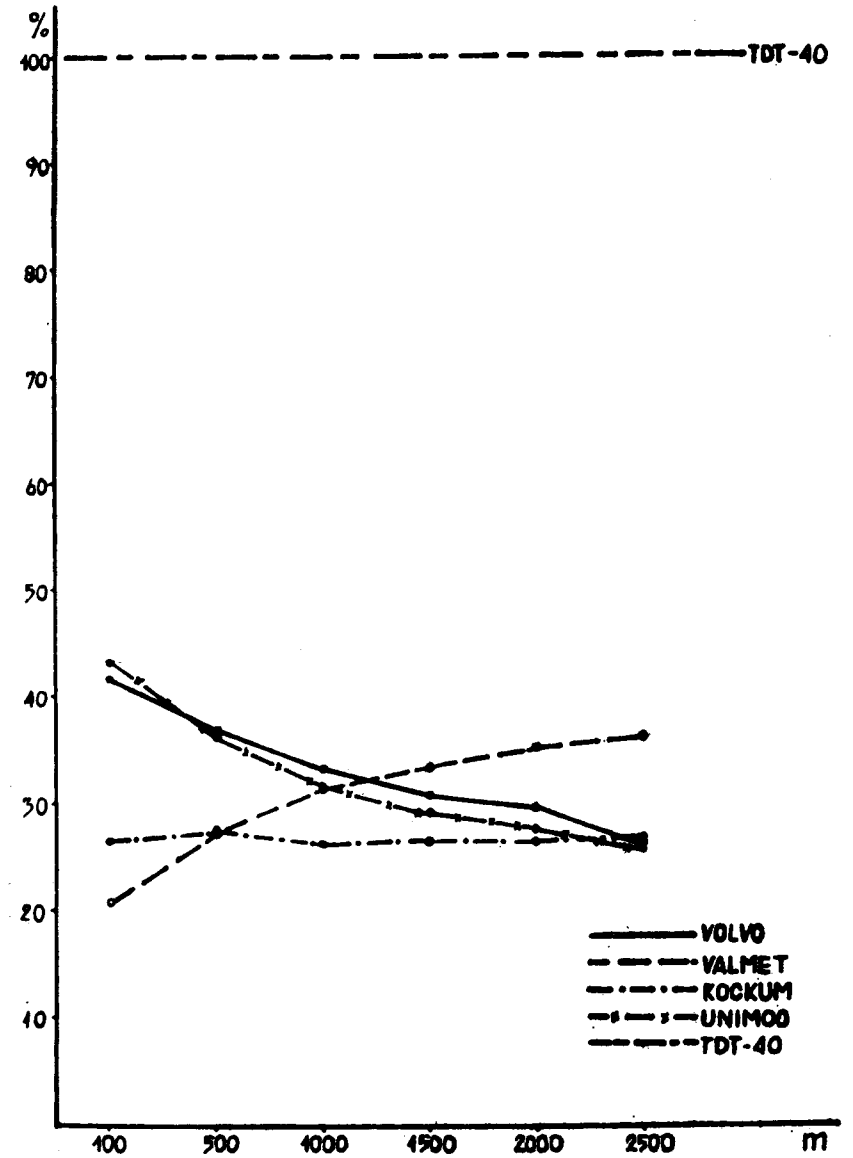
Yukarıda bahsi geçen sonuçlardan şu hükümlere varılabilir.

1 — Gövdeden mafsallı ve lastik tekerlekli özel orman traktörlerinin sağladığı verim gerek lastik tekerlekli universal traktörler ve gerekse paletli traktörlerinkinden dikkati çekecek derecede daha yüksektir. Gövdeden mafsallı çeşitli özel orman traktörlerinin verimleri arasındaki fark çalışma şartlarının (ortalama tomruk hacmi) ve motor takatlerinin aynı olmamasından ileri gelmiş bulunmaktadır.



Şekil 4 — Sürütme mesafesine göre beher m³ için litre olarak akaryakıt sarfiyatı (kışın)

2 — Gerek UNIMOG ve gerekse paletli TDT-40 traktörleri birbirine çok benzer neticeler vermiştir. Bu denemelerde kış periyodu esnasındaki şartların UNIMOG için çok elverişsiz olduğu müşahede edilmiştir.



Şekil 5 — Kış şartlarında TDT-40 paletli traktörünün yüzdeleri olarak diğer traktörlerin akaryakıt sarfiyatı.

3 — Seçme kesimlerinin uygulandığı sahalarda tomrukların genişçe bir sahaya yayılmış olması traktörlerin verimlerini büyük ölçüde etkilemektedir.

4 — Lastik tekerlekli traktörle beher m³ tomruğun sürütülmesi için hesap edilen akaryakıt sarfiyatının paletli traktörlerin sarfiyatının % 25-45 ini aşmadığı ve hesapla bulunan bu değerin tatbikatta da yeterli olduğu müşahede edilmiştir.

5 — Patinaj zincirlerinin kullanılması, traktörler üzerine yüklenecek ilâve ağırlık gibi, lastik tekerlekli traktörlerin çeki kancasındaki çekme kuvvetini önemli derecede etkilemektedir.

6 — Genel olarak çetin arazi şartlarında ve dik meyillerde gövdeden mafsallı özel orman traktörleri teknik bakımdan gerek paletli ve gerekse üniversal lastik tekerlekli traktörlere nazaran bariz bir üstünlük göstermektedir.