

# RAMBLE VE LACIM TAŞI NAKLİYATI OPTİMİZASYON MODELİ

İsmail SAĞLAM\*  
Nezih ÜNAL\*\*  
Necdet KARABAKAL\*\*\*

## ÖZET

*Mevcut duruma göre Zonguldak Kömür Havzasında rambleli çalışan ayakların ramble malzemesi ihtiyaçları şu şekilde karşılanmaktadır. Taban ve lağımlardan çıkarılan taşlar yeryüzüne taşınmakta, burada taş kırma makinalarında kırıldıktan sonra tekrar ocağa, talep eden ayaklara gönderilmektedir. Bu işlem nakliyat açısından masraflı ve gereksiz şekilde iş kaybına neden olmaktadır. Yapılan çalışmada taş kırma makinası ocak içinde optimal yerlere konularak, nakliye masraflarının en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma için Karadon Bölgesi, Karadon Bölümü seçilmiş ve bu bölümdeki mevcut veriler ışığında çözüm bulunması için çalışılmıştır.*

*Mevcut veriler toplanıp, nakliyat şebekesi adlı bir bilgisayar programına uyarlanarak optimal çözüm bulunmuştur.*

## SUMMARY

*In the present situation, in the Zonguldak Coal Basin the stowing material need of the long walls, is supplied as follows: The stones which are omitted from drifts and tail gates are carried to the surface; they are broken here and again they are sent to the places of demand. This process is expensive from the transportation point of view and causes work losses: This study, shows that installing the rock crushers in the colliery at optimum position, reduces transportation expenses. For this study Karadon District was selected.*

*Existing collected data feed into the Computer has given an optimum solution.*

\* İnşaat Mühendisi, EKi—Zonguldak  
\*\* Matematik Mühendisi, EKi—Zonguldak  
\*\*\* Fizik Y. Mühendisi, EKi — Zonguldak

## 1. GİRİŞ

Çalışmanın yapılmış olduğu Karadon Bölümünde taş kırma makinası, + 50 kottunda (Karoda) çalışmaktadır. Mevcut durumdaki sisteme göre taş nakli şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Bilindiği gibi ocaklarda taban ve lağım lar taş arz eden, dik ayaklar ise ramble malzemesi talep eden noktalardır. Dolayısıyla bu taş arz eden noktalardan taşlar değişik taşıma araçları ve yollarla yeryüzündeki taş kırma makinasına taşınır ve burada kırılıp ramble malzemesi haline gctü ildikten sonra, yine değişik araç ve yollarla, ramble talep eden noktalara götlrölürü

Mevcut durumda gerçekleştirilen bu taş nakli, taş kırma makinasının taş arz ve talep noktalarından çok uzakta (yeryüzüne) olması:

- a) Taşıma maliyetleri,
- b) Taşıma araçlarının gerektiğinden uzun sürelerde kullanılması.
- c) İş gücü kayıpları, bakımlarından gereksiz maliyet artışlarına neden olmaktadır

Taşıma maliyetinin en aza indirilmesi için taş kırma makinası, taş arz ve talep noktaları gözönüne alınarak, ocak içinde çeşitli yerlere konulmuştur.

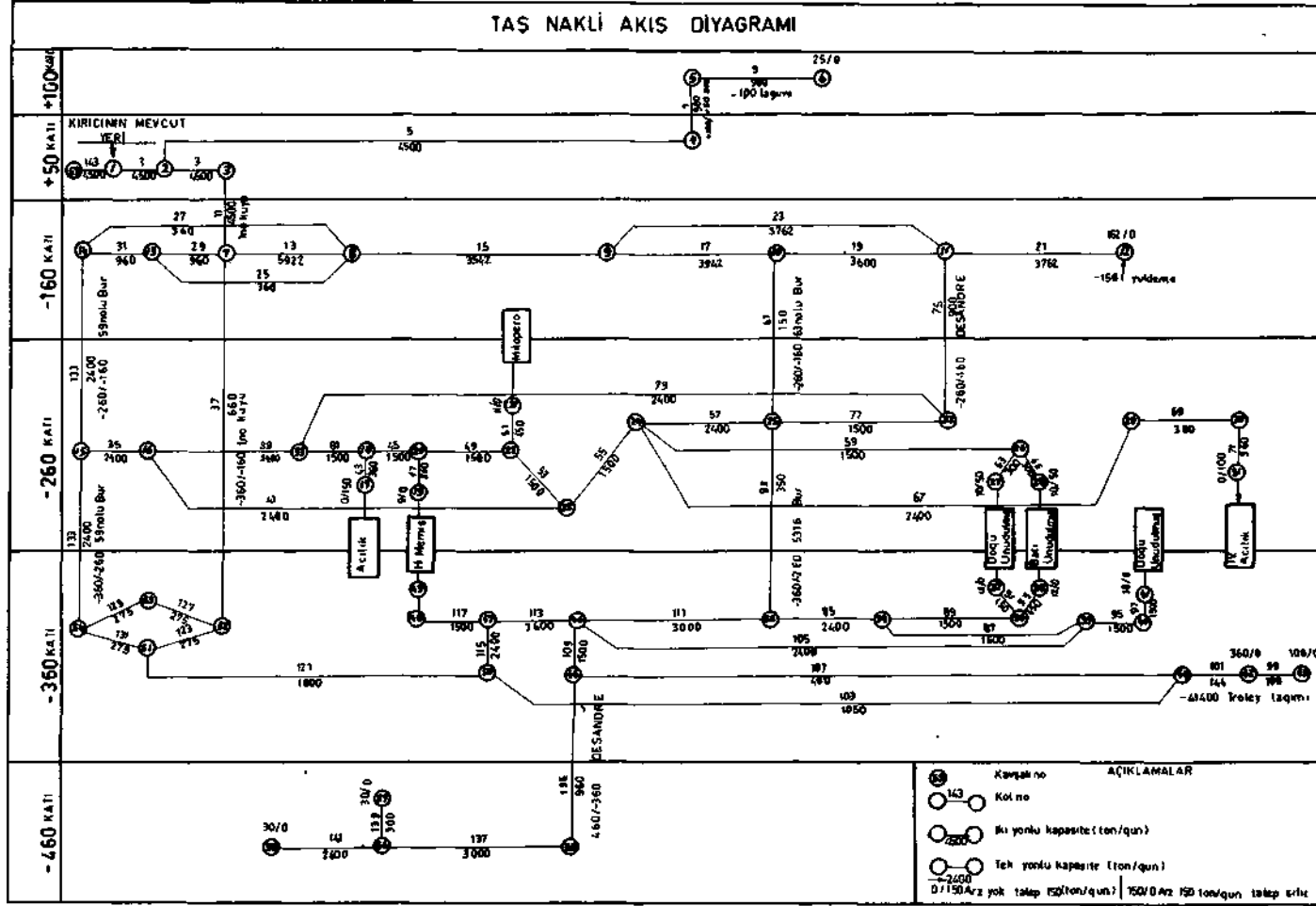
## 2. VERİLERİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Problemin çözümü için kurulan modelde Taşıma Şebekesi adlı bilgisayar programı kullanılmış ve bu programın çalışması için gerekli veriler toplanmıştır. Toplanan tüm veriler Karadon Bölümüne aittir.

Bu verilerin toplanması için öncelikle bölümün tüm katlarındaki kavşaklara ve katları birleştiren kuyu, bür, desandrelere başlangıç ve bitiş noktalarına birer düğüm numarası verilmiştir. Daha sonra bu düğüm numaraları arasındaki yol uzunlukları, Taşıma araçları, yolların taş nakline ayrılan kapasiteleri ile lağım, taban ve ayakların arz ve talep miktarları veri olarak toplanmıştır. Tüm bu verileri kapsayan taş nakli akış diyagramı Tablo: 1'de verilmiştir.

Bu veriler değerlendirilerek Tablo:2'de görüldüğü şekliyle bilgisayar programına uygun hale getirilmiştir.

Görüldüğü gibi bu tabloda kol numaraları, masraf ve sınır akımları vardır. Daha önce belirttiğimiz gibi her kavşak noktasına bir düğüm numarası verildi; bu düğümleri birleştiren yollar da birer kol olarak numaralanmıştır. Yol uzunlukları ve o yollarda çalışan taşıma araçları ile ilgili olarak masraf hesaplanmıştır. Sınır akımında ise, bir kolda taş taşımacılığına ayrılacak minimum (alt sınır) ve maksimum (üst sınır) kapasiteler (ton/gün) verilmektedir.



Tablo 1

Tablo: 2'de açıkladığımız veriler toplanıp programa hazır hale getirildikten sonra ikinci veri grubu olarak bölümün taş arz ve talep yerleri ile miktarlarını gösteren bilgiler Tablo: 3 ve Tablo: 4'de verilmiştir.

Tablo. 2: Taş Nakil Programı Mevcut Duruma Ait Veri Tablosu

KOL	DUĞUM		MASRAF	SINIR AKIM(Ton/Gün)	
	I	J	TL/Ton. Km.	ALT	ÜST
1	1	2	1	0	4500
2	2	1	1	0	4500
3	2	3	1	0	4500
4	3	2	1	0	4500
5	2	4	6	0	4500
6	4	2	6	0	4500
7	4	5	1	0	900
8	5	4	1	0	900
9	5	6	1	0	900
10	6	5	1	0	900
11	3	7	15	0	4500
12	7	3	15	0	4500
13	7	8	25	0	5922
14	8	7	25	0	5922
15	8	9	14	0	3542
16	9	8	14	0	3542
17	9	10	33	0	3942
18	10	9	33	0	3942
19	10	11	29	0	3600
20	11	10	29	0	3600
21	11	12	60	0	3762
22	12	11	60	0	3762
23	9	11	67	0	3762
24	11	9	67	0	3762
25	13	8	12	0	360
26	8	113	12	0	360
27	14	8	8	0	360
28	8	14	8	0	360
29	13	7	9	0	360
30	7	13	9	0	360
31	14	13	3	0	360
32	13	14	3	0	360
33	14	15	1	0	5130

34	15	14	32767	0	0
35	15	16	19	0	2400
36	16	15	19	0	2400
37	7	52	8	0	3900
38	52	7	8	0	3900
39	16	33	32767	0	0
40	33	16	32767	0	0
41	16	23	15	0	2400
42	23	16	15	0	2400
43	17	18	11	0	360
44	18	17	11	0	360
45	18	20	5	0	1500
46	20	18	5	0	1500
47	19	20	1	0	360
48	20	19	1	0	360
49	20	22	2	0	1500
50	22	20	2	0	1500
51	21	22	3	0	450
52	22	21	3	0	450
53	22	23	7	0	1500
54	23	22	7	0	1500
55	23	24	27	0	1500
56	24	23	27	0	1500
57	24	25	15	0	2400
58	25	24	15	0	2400
59	24	26	6	0	1500
60	26	24	6	0	1500
61	10	25	8	0	150
62	25	10	8	0	150
63	26	27	3	0	300
64	27	26	3	0	300
65	26	28	3	0	300
66	28	26	3	0	300
67	24	29	18	0	2400
68	29	24	18	0	2400
69	29	30	11	0	300
70	30	29	11	0	300
71	30	31	11	0	360
72	31	30	11	0	360
73	32	30	32767	0	0
74	30	32	32767	0	0
75	11	32	3	0	900

76	32	11	32767	0	0
77	25	32	28	0	1500
78	32	25	28	0	1500
79	33	32	32767	0	0
80	32	33	32767	0	0
81	18	33	11	0	1500
82	33	18	11	0	1500
83	25	35	8	0	350
84	35	25	8	0	350
85	35	34	17	0	2400
86	34	35	11	0	2400
87	34	39	10	0	1500
88	39	34	19	0	1500
89	34	36	6	0	1500
90	36	34	6	0	1500
91	36	37	2	0	450
92	37	36	2	0	450
93	36	38	3	0	450
94	38	36	3	0	450
95	39	40	44	0	1500
96	40	41	4	0	1500
97	40	41	3	0	450
98	41	40	3	0	450
99	42	43	16	0	108
100	43	42	16	0	108
101	44	42	-62	0	144
102	42	44	62	0	144
103	50	44	18	0	1050
104	44	50	18	0	1050
105	46	39	41	0	2400
106	39	46	41	0	2400
107	45	44	4	0	900
108	44	45	4	0	900
109	46	45	4	0	1500
110	45	46	4	0	1500
111	46	35	18	0	3000
112	35	46	18	0	3000
113	47	46	21	0	3600
114	46	47	21	0	3600
115	47	50	4	0	2400
116	50	47	4	0	2400
117	48	47	4	4)	1500

118	47	48	4	0	1500
119	49	48	1	0	450
120	48	49	1	0	450
121	51	50	28	0	1800
122	50	51	28	0	1800
123	52	51	18	0	1800
124	51	52	18	0	1800
125	53	51	14	0	275
126	51	53	14	0	275
127	53	52	10	0	275
128	52	53	10	0	275
129	54	53	9	0	275
130	53	54	9	0	275
131	54	51	8	0	275
132	51	54	8	0	275
133	15	54	1	0	5130
134	54	15	1	0	0
135	45	55	2	0	3000
136	55	45	2	0	3000
137	56	55	31	0	3000
138	55	56	31	0	3000
139	56	57	4	0	2400
140	57	56	4	0	2400
141	58	56	7	0	300
142	56	58	7	0	300
143	59	1	1	0	4500
144	1	59	1	0	4500

Tablo. 3: Taş Arz Nokta ve Miktarları

Düğüm	6	12	19	21	27	28	37	38	41	42	43	49	57	58	Taş kırıcı- nın konul- duğu düğüm
Arz/talep	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
(ton/gün)	25	162	9	11	10	10	12	12	10	36	108	10	30	30	-475

**Tablo. 4: Taş Talep Nokta ve Yerleri**

Düğüm	17	27	28	31	Kırıcının Konulduğu Düğüm
Arz / Talep (ton/gün)	-150	-50	-50	-100	+ 350

### 3. ALTERNATİF ÇÖZÜMLER

- A) Taş kırma makinası mevcut yerinde (karede) iken taşların yeraltındaki arz noktalarından, çeşitli yollardan geçirilerek makinarya taşınması maliyeti, daha sonra kırıcıda toplanıp ramble malzemesi haline getirilen taşların çeşitli yollarla talep eden noktalara taşınma maliyeti hesaplanmıştır. Bu alternatifte ait taş akış diyagramları Ek-1 a ve Ek- 1 b'de sunulmuştur.
- B) Taş kırma makinası -260 kotunda uygun yerlere konulmuştur. Bu durumda taşların makinarya taşınması ve makinada kırılan taşların talep noktalarına iletilmesinin taşıma maliyetleri hesaplanmış olup, bu alternatiflere ait taş akış diyagramları Ek-2a, Ek-2b ve Ek-3a, Ek- 3b'de sunulmuştur.
- C) Taş kırıcının -360 kotunda olduğu durumda yukarıdaki işlemler tekrarlanmıştır. Bunlarla ilgili bilgiler ise Ek-4a, Ek-4b, Ek-5a ve Ek-5b'de bulunmaktadır.

### 4. SONUÇ VE ÖNERİ

Kömür ocaklarında üretim maliyetini etkileyen faktörlerden biri de taşıma girdisidir. uçaklardaki ramble ihtiyacını sağlayacak olan lağım ve tabanlardan çıkarılan taşların taş kırıcı ile ramble ihtiyaç noktaları arasındaki en uygun koşullarda ulaşımının sağlanması, maliyeti en aza indirileceğinden nakliyat girdisini azaltıcı yönde etkileyen bir faktör olur.

Bu düşünceden hareketle, yaptığımız çalışmada, yukarıda da sözedildiği gibi mevcut durumda ve ocak içinde çeşitli yerlere taş kırma makinasını koyma yoluyla birçok alternatif denenmiş ve maliyetleri hesaplanmıştır.

Bu denemeler sonucu taş kırma makinasının ocak içinde optimal çözüm sağlayan yere konulduğunda taşıma maliyetlerinde, mevcut duruma göre % 44 oranında azalma sağlanmaktadır.

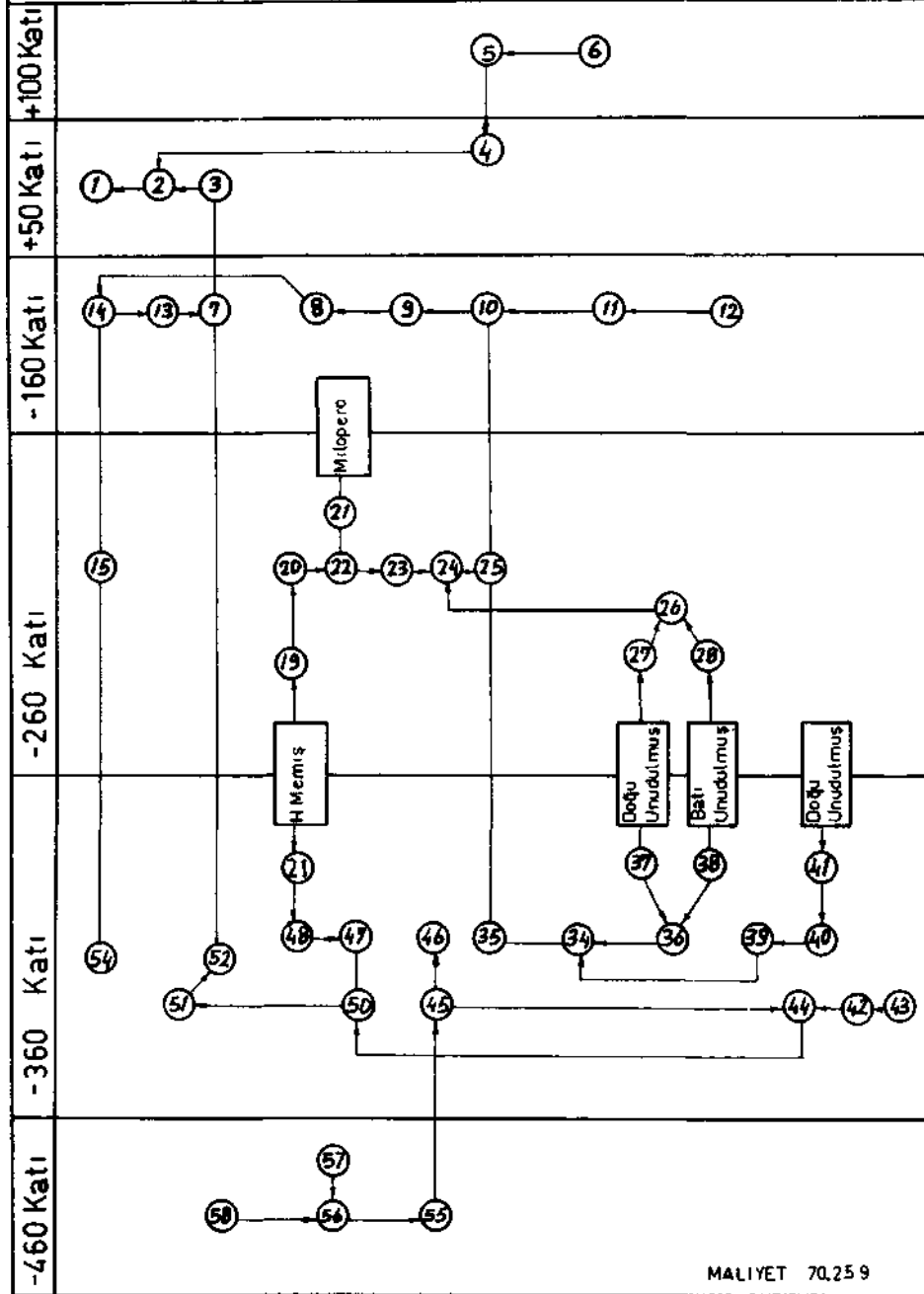
Taş kırma makinası karoda ve ocak içinde iken denenilen alternatifler ve bunların ayrı ayrı taşıma maliyetleri Tablo: 5'de gösterilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi ve de üretimin daha alt katlara inileceği düşünülerek taş kırma makinasının -360 kotuna yerleştirilmesini önerebiliriz.

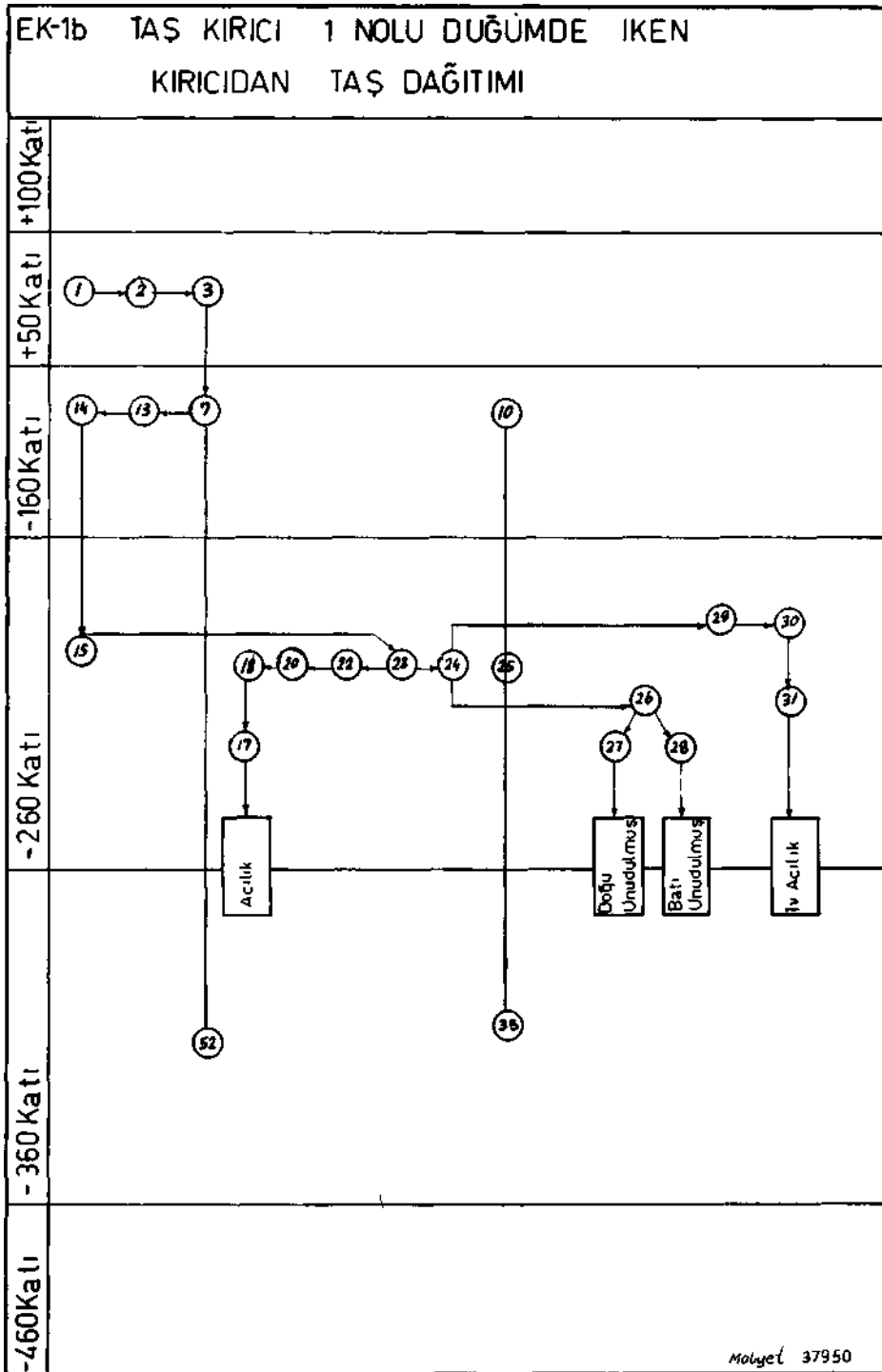


Tablo. 5: Taş Kırıcının Konulduğu Yerlere Göre Bulunan Maliyetler ve Mevcut Duruma Göre Kıyas Tablosu

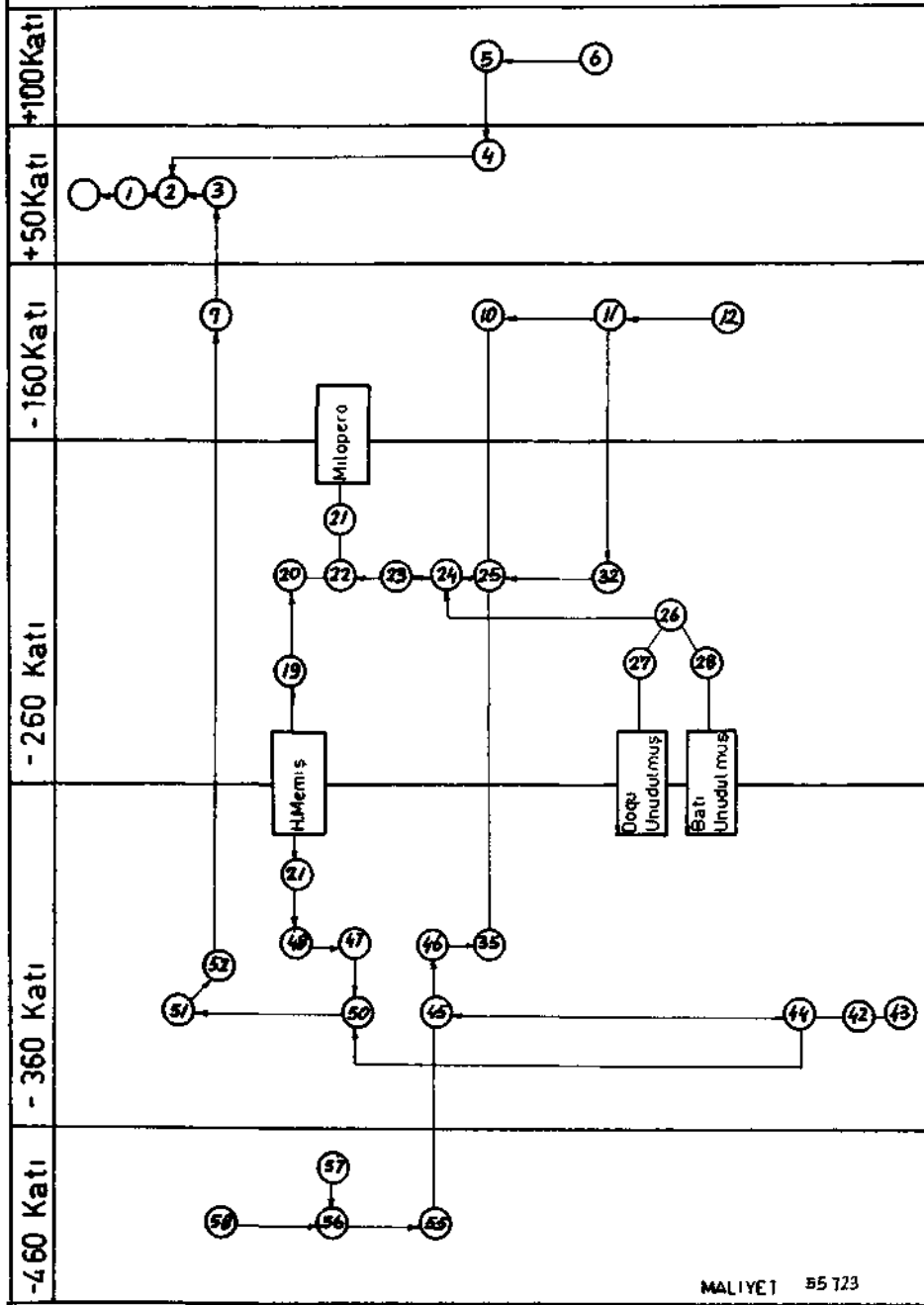
Kırıcının Yerleştirildiği Kat	Kırıcının Yeri Düğüm (Lağım) No.su	Taşınan Toplam Taş Miktarı (Ton)	TAŞIMA MALİYETİ (TL)			Mevcut Duruma Göre Toplam		AÇIKLAMA
			Kırıcıya Gelme Durumu	Kırıcıdan Dağıtım Durumu	Toplam Taşıma Maliyeti	Miktar	Yüzde	
+ 50	Karoda "Mevcut Durum	825	70259	37950	108209			Mevcut Durum Bkz. Ek-1 a Ek-1b
-260	23 (42316x 42323)	825	55723	14050	69773	38436	36	Bkz. Ek 2a Ek 2b
-260	25 -160/-360 63 No.lu bürün -260 kes. nok.	825	42923	17950	60873	47336	44	Bkz. Ek. 3a Ek 3b.
-360	35 -160/-360 (63 No.lu bür dibi)	825	40065	20750	60815	47394	44	Bkz. Ek 4a Ek 4b
-360	47 (42416x 42456)	825	49672	41800	91472	16737	15	Bkz. Ek 5a Ek 5b

EK-1a TAŞ KIRICI 1 NOLU DUĞUMDE İKEN  
KIRICIYA TAŞ ARZI



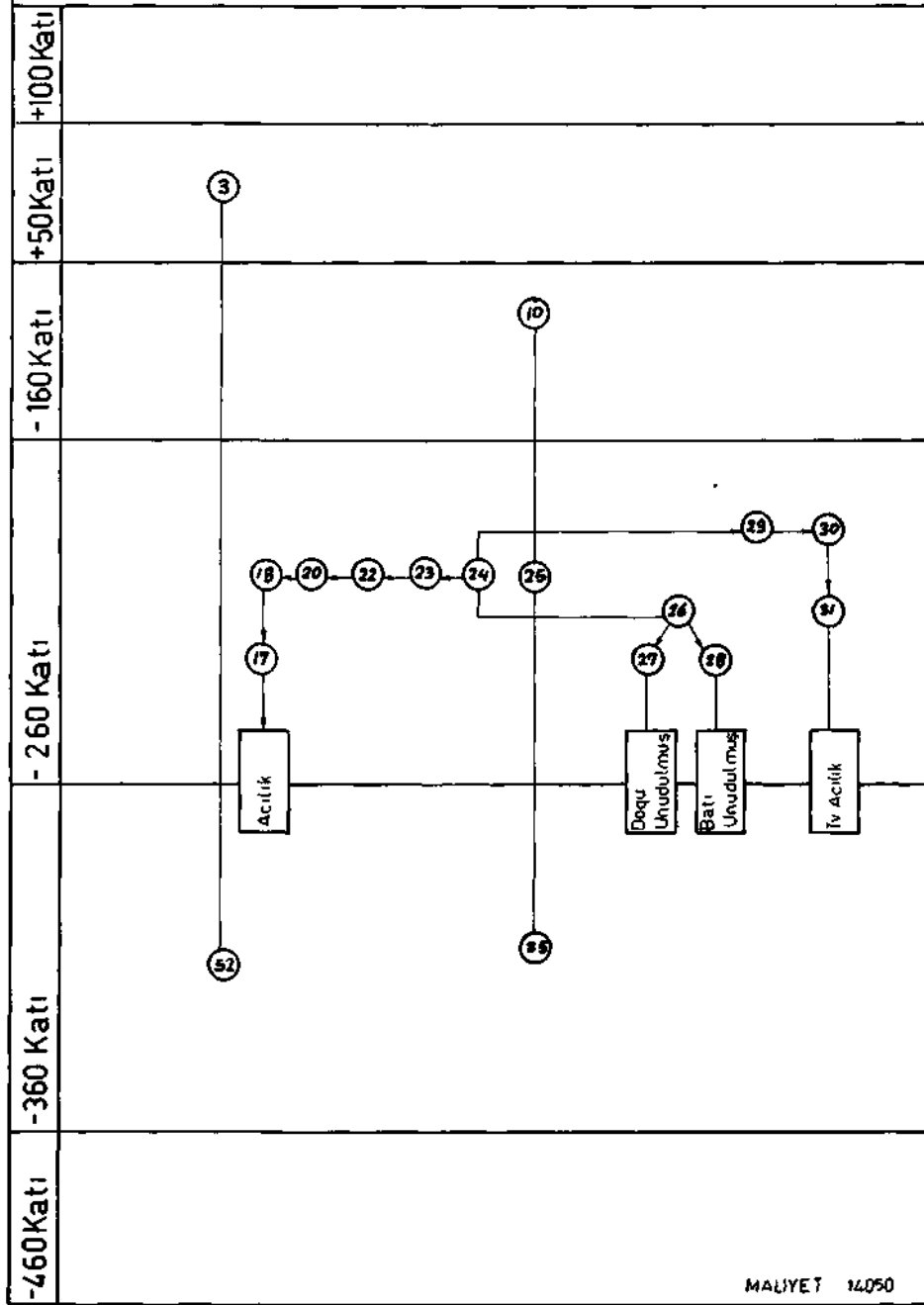


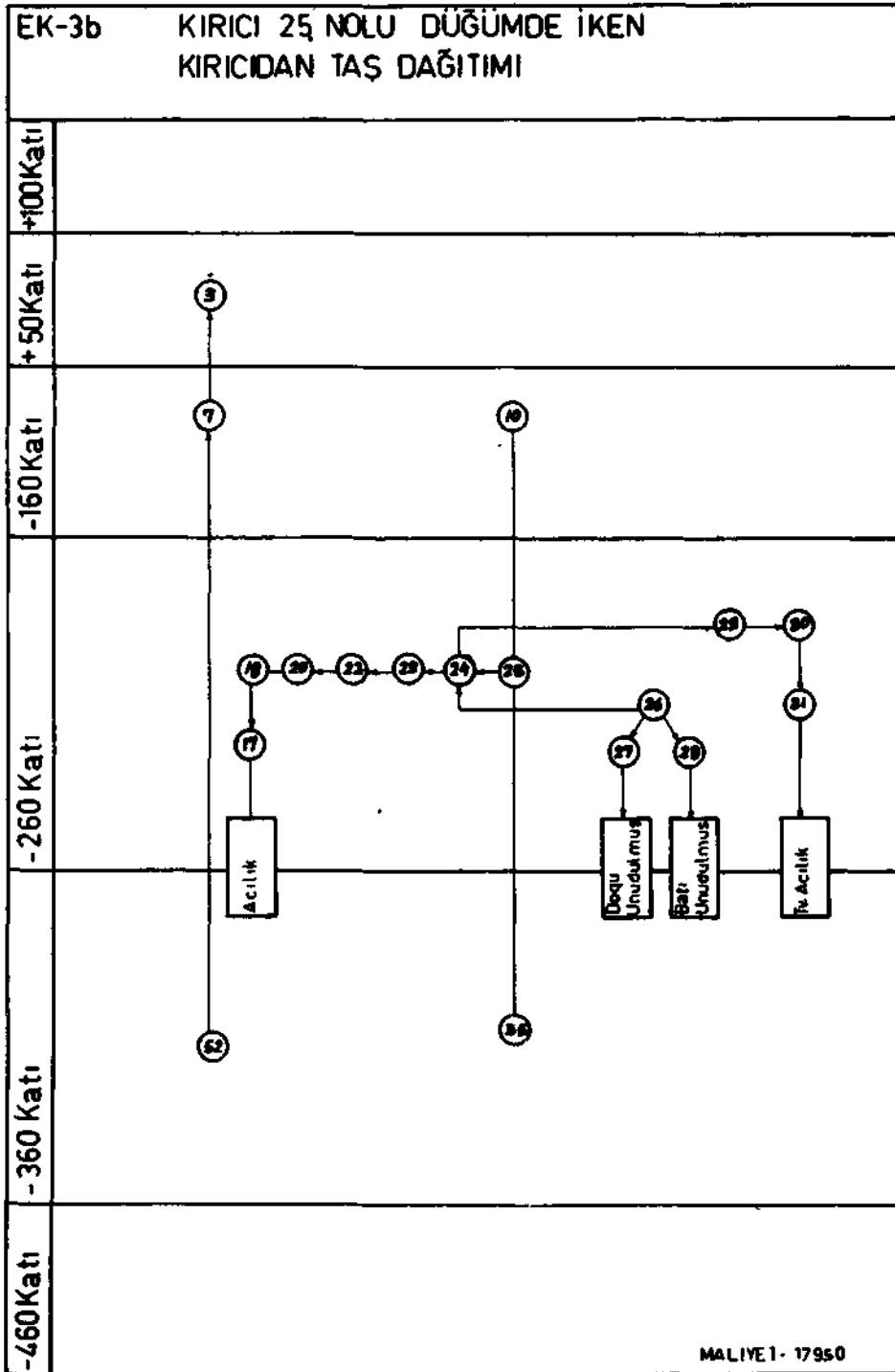
EK-2a TAŞ KIRICI NOLU DÜĞÜMDE İKEN  
KIRICIYA TAŞ NAKLİ





EK-2b TAŞ KIRICI 23 NOLU DÜĞÜMDE İKEN  
KIRICIDAN TAŞ DAGITIMI





EK-4a TAŞ KIRICI 35 NOLU DÜĞÜMDE İKEN  
KIRICIYA TAŞ ARZI

