

LAPORAN

1 1 0 0 8 T L 9 4

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM PENDATAAN GEOMETRI JALAN

April 94



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN

JALAN RAYA TIMUR 264 KOTAK POS 2 UJUNGBERUNG Tlp.7802251-3 TELEX 28377 ppp| bd Fax.022-7802726 BANDUNG 40294

PERPUSTAKAAN PUSLITBANG
JALAN
No. IND. : 2008/7298
U D C. : 625.725(047-31)
EX : MFN 2245

TLL: 049

LAPORAN

1 1

0 0 8

T L

9 4

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM PENDATAAN GEOMETRI JALAN

April 94

Perpustakaan PusTrans



00000002241



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN

KATA PENGANTAR

Laporan ini disusun sebagai laporan teknis penelitian Bidang Teknik Lalu Lintas tahun anggaran 1993-1994. Penulisan laporan ini dimaksudkan sebagai laporan pengkajian penggunaan alat Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS) yang dikembangkan oleh Australian Road Research Board (ARRB) dalam kegunaannya di Indonesia

Tulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam proses selanjutnya untuk penggunaan RGDAS sebagai bagian dari sistim pendataan dan perencanaan suatu proyek jalan di Indonesia.

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
BAB II KAJIAN LITERATUR	3
2.1 Umum	3
2.2 Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS)	3
2.2.1 Bagian-bagian Utama Sistim Kendaraan Survei	3
2.2.2 Program-program Pemroses Data	6
2.2.3 Data-data Yang Didapat Pada Saat Survei	6
2.2.4 Data-data Yang Dihasilkan Oleh Sistim RGDAS	7
2.2.5 Data-data Sekunder	7
2.2.6 Kalibrasi Alat	8
2.3 Biaya Operasi Kendaraan (BOK)	8
2.3.1 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap BOK	9
2.3.2 Studi-studi dan model-model berkaitan dengan BOK	10
2.3.2.1 Road Transport Investment Model - 3	12
2.3.2.2 Highway Design and Maintenance Standards (HDM-III)	16
2.3.2.3 Integrated Road Management System (IRMS)	16
BAB III METODOLOGI	18
3.1 Survei Lapangan RGDAS	18
3.1.1 Persiapan Survei Lapangan	18
3.2 Analisa Data	19
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	20
4.1 Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS)	20
4.2 Kegunaan RGDAS	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	
GAMBAR 1	
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	
LAMPIRAN C	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data-data geometri jalan, baik jalan baru maupun jalan yang sudah ada adalah salah satu faktor penting dalam tahap-tahap perencanaan suatu jalan. Sebagai contoh, data jari-jari lengkung horozontal dan vertikal; gradien dan kemiringan melintang jalan sangat diperlukan dalam tahap perencanaan teknik maupun dalam perencanaan umum.

Selama ini pendataan geometri jalan di Indonesia dilakukan secara manual. Dimana pendataan di lapangan sampai pengolahan data-data tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam menghasilkan data yang siap pakai. Selain itu tingkat keakurasian data yang dihasilkan dengan cara ini juga diragukan disebabkan besarnya faktor kesalahan manusia.

Dewasa ini telah dikembang suatu alat pendataan geometri yang dapat melakukan pendataan dan pengolahan data-data geometri secara cepat. Alat tersebut adalah Roda Geometry Data Aquisition System (RGDAS) yang dikembangkan oleh Australian Road Research Board (ARRB).

Sejak bulan Maret 1993 Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan (P3J) Departemen Pekerjaan Umum telah memiliki satu unit RGDAS. Sebelumat ini dioperasikan secara luas untuk mendukung program-program jalan yang ada maka perlu

kiranya diadakan pengkajian terhadap alat tersebut untuk penggunaannya di Indonesia.

1.2 Masalah

Seperti disebutkan sebelumnya, RGDAS adalah alat pendata geometri jalan yang modern, meskipun demikian tentunya alat tersebut mempunyai keterbatasan-keterbatasan dan juga alat tersebut adalah alat baru yang belum pernah digunakan di Indonesia sebelumnya. Untuk mendapatkan data-data yang akurat perlu dipelajari secara mendalam.

Disamping hal tersebut diatas, pendataan geometri jalan yang cepat dan cukup akurat akan sangat menunjang program manajemen jalan terpadu (IRMS) yang dikembangkan oleh Bina Marga. tetapi sejauh mana RGDAS dapat menunjang IRMS hal tersebut juga perlu pengkajian.

1.3 Maksud dan Tujuan

- Maksud penelitian ini adalah untuk mengkaji RGDAS dalam kegunaannya di Indonesia.
- Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu laporan penelitian tentang RGDAS yang diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Umum

Bab dua ini akan menguraikan secara singkat tentang alat Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS) dan studi-studi maupun model-model yang telah dikembangkan untuk perencanaan dan penilaian kelayakan proyek jalan dengan penekanan perhatian pada kegunaan data-data geometri jalan.

2.2 Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS)

RGDAS telah selesai dikembangkan pada awal tahun delapan puluhan. Tipe terakhir sudah menggunakan komputer lap-top sebagai alat kontrol dan pengoperasian RGDAS dilapangan.

Sistem RGDAS pada dasarnya terdiri dari :

1. Kendaraan survei beserta alat-alat sensor dan kontrol yang menjadi satu-kesatuan alat RGDAS. (diagram 2.2.1)
2. Program-program untuk pemrosesan data dan menampilkan hasil-hasilnya dalam bentuk grafik dan gambar. (diagram 2.2.2)

Berikut adalah uraian singkat tentang RGDAS yang disadur dari buku panduan penggunaan RGDAS.

2.2.1 Bagian-bagian Utama Sistim Kendaraan Survei

1. Tranduser-tranduser berikut "power supply" nya. Tranduser-tranduser ini berfungsi sebagai sensor-sensor data arah kendaraan, gradien, kemiringan melintang jalan dan kecepatan kendaraan survei.

Diagram Kendaraan Survei

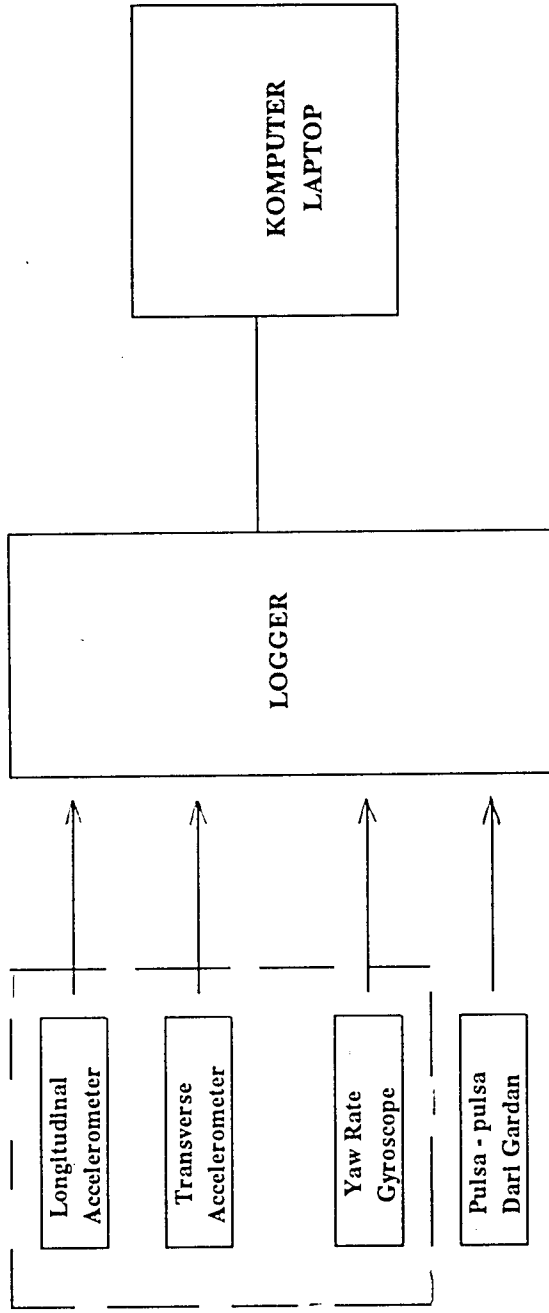


Diagram Kendaraan Survei

Diagram 2.2.1

PEMROSESAN DATA

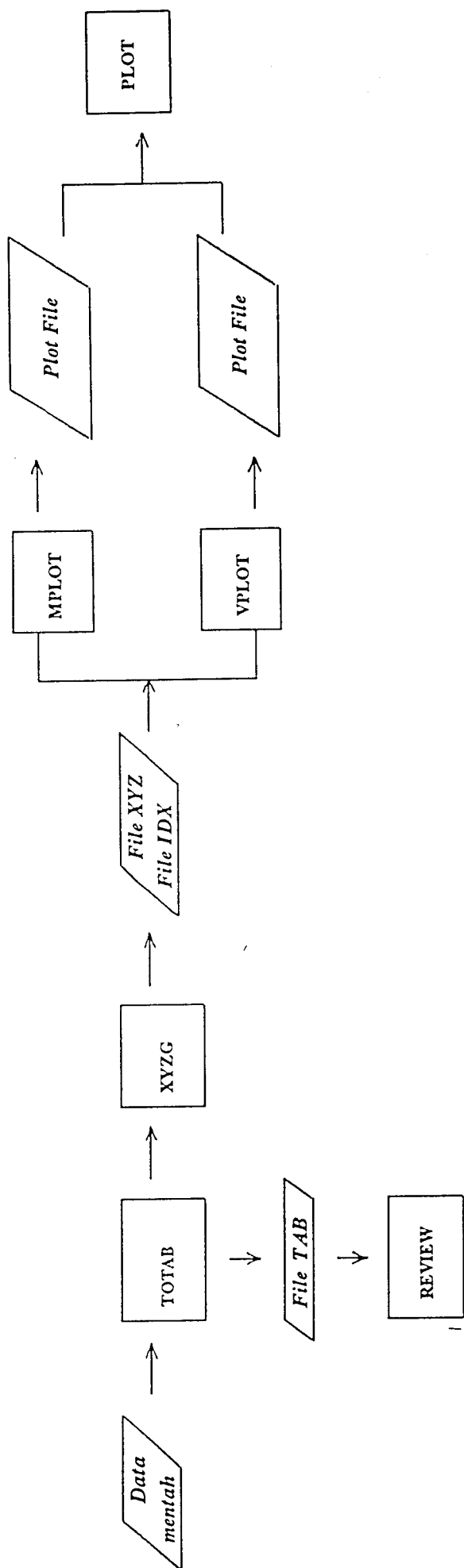


Diagram 2.2.2

2. "Logger" yaitu suatu alat yang digunakan untuk menerima dan memproses sinyal-sinyal dari transduser-transduser menjadi digital dan kemudian mengirimnya ke komputer Lap-Top.
3. Komputer Lap-Top; Alat ini berfungsi untuk menerima data-data dari logger dan memprosesnya lebih lanjut, kemudian pada akhirnya menyimpannya di dalam suatu "file" penyimpanan yang telah ditentukan sebelumnya secara otomatis pada saat survei lapangan diakhiri.

2.2.2 Program-program Pemroses Data

1. TOTAB, yaitu program pertama yang digunakan memproses dan menghasilkan data yang dapat ditampilkan dalam bentuk grafik dan gambar.
2. XYZG. Program ini digunakan untuk memberikan koordinat -koordinat terhadap data-data yang didapat.
3. MPLOT. Program ini digunakan untuk menggambar peta jalan yang disurvei pada layar komputer.
4. VPLOT. Program ini digunakan untuk menggambar profil vertikal jalan pada layar komputer.
5. PLOT. Program ini disediakan untuk menggambarkan hasil-hasil dari program MPLOT dan VPLOT ke mesin gambar otomatis (Plotter).

2.2.3 Data-data Yang Didapat Pada Saat Survei

1. Jarak yang ditempuh kendaraan survei (km)
2. Gradien jalan (%)
3. Kemiringan melintang jalan (%)

4. Kurva horisontal (radian/km)
5. Kecepatan kendaraan survei (m/dtk)

2.2.4 Data-data yang dihasilkan oleh Sistem RGDAS

1. Semua data yang telah disebutkan dalam sub-bab 2.2.3 ditambah ;
2. Kurva vertikal
3. Jari-jari lengkung horisontal
4. Ketinggian titik-titik jalan
5. Kecepatan yang disarankan. Data ini dihasilkan berdasarkan perhitungan dari jari-jari lengkung dan superelevasi dan juga hubungan antara kecepatan dan gesekan kesamping.

2.2.5 Data-data sekunder

1. Peta dan gambar teknis dari suatu ruas jalan yang akan disurvei. Data ini digunakan sebagai pembanding dan koreksi terhadap data-data yang didapat oleh RGDAS.
2. Ketinggian beberapa titik dari ruas jalan yang disurvei. Data ini didapat dengan alat "altimeter" dan dilakukan bersamaan pada saat survei berlangsung.
3. Azimut, yaitu besarnya sudut arah tangen suatu titik pada jalan yang disurvei terhadap Utara. Didata untuk beberapa titik di ruas jalan yang survei dengan menggunakan kompas

Data-data tersebut diatas dimasukkan ke dalam suatu "file referensi" yang mana informasi-informasi dalam file ini dipakai sebagai referensi pada saat program TOTAB dan XYZG

dijalankan.

2.2.6 Kalibrasi Alat

Pada dasarnya ada 2 macam kalibrasi yaitu :

1. Kalibrasi awal
2. Kalibrasi rutin

- **Kalibrasi awal** hanya dilakukan pada saat pemasangan alat pada kendaraan, dimaksudkan untuk mendapatkan angka kalibrasi yang sesuai antara transduser dengan kondisi kendaraan.

Angka-angka kalibrasi yang didapat dari kalibrasi awal ini dapat dipakai untuk jangka waktu yang relatif lama selama kondisi kendaraan tidak berubah dan atau alat-alat RGDS tidak dirubah.

- **Kalibrasi rutin.** Kalibrasi ini dilakukan rutin setiap sebelum survei dilakukan. Dalam hal ini yang dikalibrasi adalah nilai-nilai dari transduser-transduser dan pulsa odometer terhadap kondisi kendaraan dan beban kendaraan pada saat itu. Hal tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan data-data yang diharapkan akan cukup akurat.

2.3 Biaya Operasi Kendaraan (BOK)

Biaya operasi kendaraan pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua komponen, yaitu :

1. Biaya konsumsi kendaraan itu sendiri, yaitu:
 - Bahan bakar
 - Oli

- Perawatan (servis kendaraan)
 - Roda/ban kendaraan
 - Kanpas rem dan kopling
2. Biaya tetap kendaraan, yaitu :
- Operator/supior
 - Penurunan nilai kendaraan
 - Tingkat suku bunga
 - Biaya-biaya lain seperti asuransi.

2.3.1 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap besarnya BOK

1. Faktor lingkungan
 - Lebar jalan
 - Aktifitas sekitar jalan
 - Kekasaran permukaan jalan
 - Alinemen vertikal dan horisontal jalan
 - Kondisi medan jalan (datar, perbukitan, pegunungan)
2. Faktor Kendaraan
 - Jenis kendaraan
 - Usia kendaraan
 - Perbandingan daya dan berat total kendaraan
 - Berat total kendaraan
 - Kecepatan kendaraan
 - Depresiasi kendaraan
3. Faktor-faktor lain
 - Pajak
 - Kebijaksanaan pemerintah yang berkaitan dengan BOK

2.3.2 Studi-studi dan model-model berkaitan dengan BOK

"Biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan adalah elemen biaya terbesar dari transportasi jalan raya. Peningkatan atau perbaikan kondisi jalan raya meskipun mahal tetapi secara mendasar dapat mengurangi biaya operasi kendaraan yang dikeluarkan oleh pemakai jalan dan selanjutnya dapat menghasilkan penghematan dan keuntungan yang besar terhadap ekonomi nasional secara keseluruhan. Sehingga pengekspressian BOK berkaitan dengan karakteristik jalan seperti kondisi geometri dan perkerasan jalan adalah pendekatan yang logis." (A.Chesher&R.Harrison,HDM,World Bank,1987)

Studi-studi mengenai biaya operasi kendaraan untuk menunjang penilaian kelayakan investasi suatu jalan dan untuk membuat suatu model (program komputer) mengenai hal tersebut telah dilakukan di luar negeri maupun di Indonesia. Khusus di luar negeri terutama untuk negara berkembang, studi BOK telah dilakukan di Kenya;Karibia;India dan Brasil sejak tahun 1970 sampai dengan tahun 1980 oleh Tansport and Road Research Laboratory (TRRL) Inggris yang dibiayai oleh Bank Dunia. Dari studi-studi tersebut TRRL mengembangkan suatu model penilaian investasi suatu jalan atau disebut **"Road Transport Investment Model"** (RTIM) dimana sampai sekarang yang terbaru adalah versi 3 (tiga).

Studi **"Highway Design and Maintenance Standards (HDM)"** yang dilakukan dan dibiayai oleh Bank Dunia dan dipublikasikan pada tahun 1987. Salah satu buku laporannya adalah khusus mengenai biaya operasi kendaraan pengkajian terhadap studi-studi yang dilakukan di beberapa negara berkembang. Fokus dari studi tersebut adalah pada kwantifikasi empiris antara biaya-biaya konstruksi jalan,

pemeliharaan jalan, biaya operasi kendaraan dan pengembangan model-model perencanaan jalan dalam kaitannya dengan total biaya selama masa umur perencanaan sebagai dasar dan pertimbangan pengambilan keputusan.

Integrated Road Management System (IRMS) adalah suatu sistim yang mengintegrasikan berbagai macam sistim yang ada di Bina Marga yang berkaitan dengan program-program jalan. IRMS terdiri dari sebuah pusat database, 6 (enam) modul aplikasi yang masing-masing berhubungan dengan suatu tahap yang berbeda dalam proses penyusunan dan pelaksanaan proyek serta tanggung jawab kelembagaannya, juga suatu alat tambahan (interface) untuk grafis. Modul-modulnya adalah :

1. Planning (perencanaan)
2. Programming
3. Design
4. Economic Review
5. Budgeting
6. Implementation
7. Windows Interface
8. IRMS GIS

Masing-masing modul aplikasi menghasilkan keluaran berupa laporan cetak, file database dan peta. Hasil keluaran tersebut dapat digunakan untuk modul itu sendiri ataupun modul lainnya dalam rangka penyusunan proyek.

IRMS dikembangkan oleh konsultan Hoff & Overgaard, Denmark bekerjasama dengan PT. Multi Phi Beta, Indonesia dengan

dana dari Bank Dunia selama tahun 1988-1992.

Berikut adalah model dan rumus-rumus perhitungan biaya operasi kendaraan yang terutama berkaitan dengan geometri jalan dan kondisi permukaan perkerasan (kekasaran / roughness) dari model-model yang tersebut di atas.

2.3.2.1 Road Transport Investment Model - 3 (RTIM-3)

Di dalam model ini jenis kendaraan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu :

1. Kendaraan penumpang
2. Kendaraan angkut ringan (truk ringan, bus 3/4)
3. Truk sedang, berat dan bus

RTIM-3 pada dasarnya terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1. Program perhitungan perkiraan jumlah lalu lintas.
2. Program perhitungan biaya pemeliharaan jalan.
3. Program perhitungan biaya operasi kendaraan.

Berikut dibawah ini adalah rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung perkiraan kecepatan lalu lintas dan beberapa komponen biaya operasi kendaraan terutama yang berkaitan dengan geometri jalan.

***> Kecepatan**

- Kendaraan penumpang pada jalan yang diperkeras (aspal)

$$V = S + (0,4823 - 0,00823 S)RS - (0,025 + 0,0005 S)F \\ + (0,115 - 0,0022 S)C - 0,00087 R \\ \Delta V = 8,1(W - 5.0) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

- Kendaraan penumpang pada jalan tidak diperkeras

$$V = S + (0,272 - 0,00573 S)RS - (0,021 + 0,00058 S)F$$

$$+ (0,122 - 0,00285S)C - 0,00089R - 0,13M - 0,19RD$$

$$\Delta V = 8,1(W - 5,0) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

- Truk ringan pada jalan diperkeras (aspal)

$$V = S + (0,763 - 0,01359 S)RS - (0,082 - 0,00036 S)F$$

$$+ (0,087 - 0,00185 S)C - 0,00066 R$$

$$\Delta V = 7,0(W - 5,0) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

- Truk ringan pada jalan tidak diperkeras

$$V = S + (0,369 - 0,00845 S)RS - (0,088 - 0,00036 S)F$$

$$+ (0,064 - 0,00198S)C - 0,00095R - 0,29M - 0,02RD$$

$$\Delta V = 7,0(W - 5,0) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

- Truk sedang, berat dan bus di jalan perkerasan

$$V = 49,0 + (1,429 - 0,0286S)RS - (0,867 - 0,01318S)F$$

$$+ (0,177 - 0,00346S) C - (1,9 - 0,04346S) PW$$

$$- 0,00106R$$

$$\Delta V = 6,2(W - 5,0) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

- Truk sedang, berat dan bus di jalan tidak diperkeras

$$V = 45 + (0,363 - 0,01149S)RS - (0,055 - 0,00086S)F$$

$$+ (0,061 - 0,00176S)C - (2,396 - 0,05401S) PW$$

$$- 0,0006R - 0,22M - 0,27RD$$

$$\Delta V = 6,2(W - 5) \quad \text{untuk} \quad (2,5 < W < 5)$$

dimana :

V = kecepatan (km/jam)

untuk tanjakan RS = gradien (m/km) dan F = 0
 untuk turunan RS = 0 dan F = gradien (m/km)

S = Kecepatan konstan (km/jam)
 C = derajat lengkung horisontal (o/km)
 R = kekasaran permukaan jalan (mm/km)
 W = lebar perkerasan jalan (m)
 M = kadar air permukaan jalan (%)
 PW= perbandingan daya mesin dengan beban (BHP/ton)
 RD= ekivalen retak jalan = $0,0071 R - 14$

- Batas kecepatan ditentukan sebagai $V + \sqrt{V}$ baik untuk tanjakan maupun turunan.
- Kecepatan minimum = 5 km/jam untuk semua jenis kendaraan jalan.
- Kecepatan maksimum (km/jam) adalah sebagai berikut :

	perkerasan	non-perkerasan
Kend. penumpang	140	110
Truk ringan	110	100
T sedang & berat	100	90
Bus	100	90

*** Bahan bakar**

- Kendaraan penumpang di jalan berperkerasan dan tidak berperkerasan

$$\begin{aligned}
 FL &= \left(24 + \frac{969}{V} + 0,0076V^2 + 1,33RS - 0,63F + 0,0029F^2 \right) \\
 &\quad \times 1,08
 \end{aligned}$$

- Truk ringan di jalan berperkerasan dan tidak berperkerasan

$$\begin{aligned}
 FL &= \left[72 + \frac{949}{V} + 0,0048V^2 + (1,118GVW \times RS) - 1,18F \right. \\
 &\quad \left. + 0,0057F^2 \right] \times 1,08
 \end{aligned}$$

- Truk sedang, berat dan bus di jalan berperkerasan dan tidak berperkerasan

$$\begin{aligned}
 FL &= \left[29 + \frac{2219}{V} + 0,0203V^2 + (0,848GVW \times RS) - 2,6F \right. \\
 &\quad \left. + 0,0132F^2 \right] \times 1,13
 \end{aligned}$$

dimana :

FL = bahan bakar (l/1000km)

GVW = berat total kendaraan (ton)

Asumsi : - Kendaraan ringan dan truk ringan memakai bahan bakar bensin

- Truk sedang, berat dan bus menggunakan bahan bakar solar (diesel)
- FL adalah rata-rata FL di tanjakan dan turunan
- Nilai minimum FL = 5

* Biaya pemeliharaan (onderdil)

Dalam RTIM-3, rumus perkiraan biaya pemeliharaan kendaraan yang memasukkan faktor geometri jalan hanya pada rumus untuk truk sedang dan berat baik di jalan berperkerasan maupun tidak berperkerasan .

Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$PC = [(4,484 + 106R' \times 10^{-6}) \log (K + HY) + 24,86 G \times C \times 10^{-6} - 22,07] \times VP$$

$$R' = \frac{500 + 14500 e^{\frac{W}{1 + e^W}}}{1 + e^W}$$

$$W = 415R \times 10^{-6} - 2,9$$

dimana :

PC = biaya pemeliharaan (juta km)

R = kekasaran permukaan jalan (mm/km)

K = umur kendaraan (km)

VP = harga kendaraan baru

G = gradien (m/km)

C = kurva horisontal (o/km)

HY = ekivalen paruh tahun perjalanan (km)

2.3.2.2 Highway Design And Maintenance Standards - III

Di dalam HDM-III terdapat 4 macam atau kelompok model untuk menghitung perkiraan kecepatan kendaraan dan komponen-komponen biaya operasi kendaraan. Model-model tersebut diambil dari hasil studi-studi di Kenya, India, Karibia dan Brasil yang didanai oleh Bank Dunia. Jadi dasar pengembangan rumus-rumus atau model-model yang digunakan untuk perhitungan hal tersebut diatas adalah sama dengan yang digunakan di dalam RTIM. Perbedaannya adalah, di dalam RTIM hanya terdapat satu alternatif model untuk perhitungan perkiraan kecepatan kendaraan dan komponen biaya operasi kendaraan, sedangkan di dalam HDM-III terdapat 4 alternatif.

Di dalam HDM-III disarankan untuk menggunakan model Brasil dengan sebanyak mungkin kalibrasi berkenaan dengan kondisi lokal. Sedangkan 3 model lainnya, digunakan hanya untuk perbandingan dari hasil-hasil yang didapat.

2.3.2.3 Integrated Road Management System (IRMS)

Model untuk perhitungan biaya operasi kendaraan yang digunakan di IRMS diturunkan langsung dari model biaya operasi kendaraan yang ada di HDM-III. Meskipun demikian terdapat perbedaan yang mendasar antara kedua model tersebut, yaitu : di IRMS faktor kecepatan merupakan variabel bebas sedang di HDM-III faktor tersebut merupakan variabel tak bebas (tergantung pada karakteristik jalan). IRMS mempertimbangkan pengaruh volume lalu lintas, kapasitas jalan dan lebar jalan terhadap kecepatan

masing-masing jenis kendaraan dan pada akhirnya juga mempengaruhi besarnya biaya operasi kendaraan.

Model biaya operasi kendaraan HDM-III digunakan untuk menghitung biaya operasi dan dianalisa regresi terhadap kecepatan dan kekasaran jalan untuk mendapatkan suatu persamaan umum untuk masing-masing jenis kendaraan. Dari rumus-rumus tersebut didapat indeks biaya (misal 1 untuk jalan datar dan arus lalu lintas lancar) yang kemudian dikalikan dengan suatu biaya dasar untuk mendapatkan nilai biaya operasi kendaraan.

Penyesuaian rutin perlu dilakukan terhadap biaya dasar yang digunakan dalam model tersebut, dengan maksud untuk mendapatkan nilai biaya operasi kendaraan yang sesuai dengan kondisi pada saat perhitungan dilakukan.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Survei Lapangan RGDAS

Survei lapangan ini terutama dilakukan untuk mempelajari, memahami dan mendalami cara kerja alat, membandingkan data-data yang diperoleh dengan kondisi jalan sebenarnya atau dengan data sekunder dan masalah-masalah yang timbul di lapangan baik dari alat RGDAS itu sendiri maupun yang berkaitan dengan manajemen kerja di lapangan.

3.1.1 Persiapan survei lapangan

Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan untuk persiapan survei lapangan yaitu sebagai berikut :

1. Membuat formulir-formulir survei. (lihat lampiran A)
2. Memeriksa kondisi kendaraan, seperti bahan bakar; oli; mesin; aki (accu) dan tekanan angin ban.
3. Memeriksa sambungan kabel-kabel peralatan RGDAS dan komputer Lap Top.
4. Menyiapkan data-data sekunder yang diperlukan.

Di dalam survei lapangan ini ditentukan jumlah tenaga adalah 3 orang (1 orang pengemudi; 1 orang operator komputer dan 1 orang teknisi dengan tugas mendata azimuth dan ketinggian pada beberapa titik referensi yang ditentukan.

3.2 Analisa Data

Sebelum melakukan analisa data-data yang diperoleh dari survei lapangan, terlebih dahulu dilakukan pemrosesan data-data tersebut seperti yang digambarkan dalam diagram 2.2.2.

Analisa data dilakukan hanya dengan membandingkan data-data RGDAS dengan kondisi jalan sebenarnya yang dianggap dapat diwakili oleh data-data sekunder yang ada seperti data alinemen jalan dari gambar teknis perencanaan.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

4.1 Road Geometry Data Aquisition System (RGDAS)

Hasil keluaran RGDAS dari data-data yang dikumpulkan di beberapa lokasi yaitu di lingkungan P3J, jalan tol Cikampek dan suatu ruas jalan di daerah Kemayoran Jakarta yang menggunakan 3 unit kendaraan survei RGDAS ,(2 unit milik Bina Marga) dapat dilihat pada lampiran B. Sedangkan contoh keluaran berupa angka atau nilai dari parameter-parameter yang diukur dan yang dihasilkan dari pemrosesan data dapat dilihat pada lampiran C.

Dari pengalaman survei lapangan yang telah dilakukan hal terpenting yang sangat mempengaruhi kualitas data yang didapat adalah kualitas angka-angka kalibrasi yang dilakukan sebelumnya. Kemampuan tim survei dalam mengoperasikan peralatan tersebut baik pada saat kalibrasi maupun survei lapangan juga berpengaruh terhadap kualitas data yang didapat.

Pemanasan alat RGDAS selama paling sedikit 1 jam sebelum digunakan harus dilakukan. Karena hal ini juga akan berpengaruh terhadap data-data yang dihasilkan.

Data-data yang didapat dari survei pada jalan di lingkungan kantor Pusat Litbang Jalan (P3J) PU antara lain adalah sebagai berikut :

- Kurva horisontal dan vertikal cukup merefleksikan kondisi jalan tersebut.
- demikian juga dengan data gradien dan radius jalan.

- Data X-slope atau kemiringan melintang jalan rata-rata kelebihan 1% sampai 3% dari yang sebenarnya.
- Karena titik awal dan titik akhir pendataan adalah sama, maka seharusnya titik tersebut juga mempunyai ketinggian yang sama, tetapi dari hasil survei atau pendataan terdapat selisih ketinggian antara kedua titik tersebut.

Setelah dilakukan beberapa kali pengulangan survei dengan kecepatan yang makin diturunkan pada saat melalui titik patahan antara jalan aspal dan jalan beton yang terdapat di lokasi, selisih ketinggian antara dua titik tersebut diatas tidak ada. Jadi untuk jalan yang kondisi permukaan tidak rata, kecepatan kendaraan pada saat survei perlu disesuaikan untuk mendapatkan data yang cukup baik.

Survei di jalan tol Cikampek menunjukkan hasil yang sama dengan di P3J tentang parameter-parameter yang kurang mencerminkan kondisi sebenarnya yaitu, kemiringan melintang jalan (X-slope) dan ketinggian titik-titik pada jalan terhadap muka air laut.

Dari hal yang tersebut diatas menunjukkan bahwa nilai **kalibrasi awal** untuk "transverse accelerometer" dan "roll stiffness" kurang tepat, diperlukan kalibrasi ulang terhadap keduanya.

Survei di daerah Kemayoran Jakarta dengan menggunakan 3 unit RGDAS dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi masing-masing unit tersebut dalam pendataan untuk suatu

ruas jalan yang sama. Hal ini dilakukan dengan membandingkan data-data yang didapat diantara 3 unit tersebut.

Hasil analisa dengan regresi terhadap masing-masing nilai parameter sejenis dari 3 unit RGDAS tersebut menunjukkan bahwa RGDAS cukup konsisten. Koefisien korelasi berkisar antara 0.7 sampai 0.96.

4.2 Kegunaan RGDAS

Dari Kajian literatur dalam bab 2 tentang perencanaan umum suatu jalan, untuk perhitungan biaya operasi kendaraan khususnya, dapat diketahui bahwa data geometri jalan yang ada sangat diperlukan untuk perhitungan perkiraan kecepatan kendaraan dan biaya operasi kendaraan yang selanjutnya digunakan untuk menghitung keuntungan biaya (cost benefit) dari suatu rencana proyek jalan. Hal ini terutama dapat dilihat pada RTIM dan HDM-III.

Meskipun demikian secara umum RTIM dan HDM-III mempunyai batasan-batasan atau kekurangan dalam beberapa hal antara lain adalah : pertama, model-model tersebut tidak dapat langsung diterapkan pada suatu daerah studi tanpa dikalibrasi untuk disesuaikan dengan kondisi setempat. Kedua, pengaruh kemacetan lalu lintas belum secara jelas diperhitungkan dalam model-model tersebut. Ketiga, faktor cuaca dan jenis perkerasan kaku (beton) juga belum dipertimbangkan. Keempat, model-model tersebut belum mempertimbangkan faktor kecelakaan lalu lintas atau keamanan jalan raya dan yang terakhir adalah belum diperhitungkannya faktor lingkungan (environmental

impacts) dan faktor sosial (social impacts).

Sedangkan dalam IRMS pengaruh dari faktor kemacetan lalu lintas telah dipertimbangkan dalam perhitungan biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan (road user cost) yang dicerminkan oleh tingkat perbandingan volume dengan kapasitas jalan (VCR). Pada saat VCR meningkat, kecepatan rata-rata kendaraan turun, dan pada umumnya biaya operasi kendaraan meningkat pada saat kecepatan rata-rata turun. Perlu diketahui bahwa penggunaan IRMS saat ini terbatas untuk jalan-jalan nasional dan propinsi. Untuk jalan perkotaan dan lokal belum tercakup di dalam IRMS.

Meskipun demikian seperti dilaporkan oleh konsultan dalam salah satu buku laporannya (overview of the IRMS), hal terpenting yang membatasi kegunaan dari IRMS adalah tidak adanya manajemen informasi tentang karakteristik; kondisi jalan dan jaringan jalan yang terakhir. Data-data geometri jalan dari jaringan jalan yang ada khususnya, sangat diperlukan untuk pengembangan selanjutnya dari sistim database dan modul-modul yang digunakan di dalam IRM.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah mempelajari dan mencoba penggunaan alat RGDAS dan hubungannya dengan program atau model-model evaluasi suatu proyek jalan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. RGDAS adalah suatu alat pendata geometri jalan yang cukup efektif dalam menghasilkan data-data geometri jalan secara relatif cepat dan biaya rendah apabila dibandingkan dengan cara manual.
2. RGDAS secara keseluruhan cukup konsisten dalam menghasilkan data-data geometri jalan. Kepekaan sensor-sensornya cukup tinggi dan tidak mudah berubah.
3. Untuk bisa mendapatkan data geometri jalan yang akurat sangat dituntut kemampuan; keahlian dan pemahaman operator terhadap RGDAS.
4. Data-data yang didapat oleh RGDAS akan sangat diperlukan di IRMS, sebab RGDAS kami pandang dapat memenuhi kebutuhan sistim database IRMS yang memerlukan informasi karakteristik jalan terakhir dan secara cepat.
5. Pengembangan model-model perhitungan biaya operasi kendaraan dan perkiraan kecepatan kendaraan khususnya baik pada RTIM, HDM-III maupun pada IRMS akan sangat membutuhkan ketersediaan data-data geometri jalan seperti yang dihasilkan oleh RGDAS.

5.2 Saran

1. Perlu kiranya diadakan studi lebih lanjut tentang tingkat akurasi alat RGDAS dengan membandingkan data-data yang dihasilkannya terhadap data geometri jalan yang didapat secara survei manual untuk berbagai kondisi medan jalan (datar, berbukit-bukit, pegunungan).
2. Pengembangan sistim informasi mengenai jalan termasuk sistim pendataan geometri jalan yang menunjang program-program atau model-model perencanaan suatu jalan seperti IRMS perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan efisiensi dana yang ada dan juga dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Penanggung Jawab Studi



(Ir. Subagus Dwi Nurjaya)

NIP : 110051286

Mengetahui

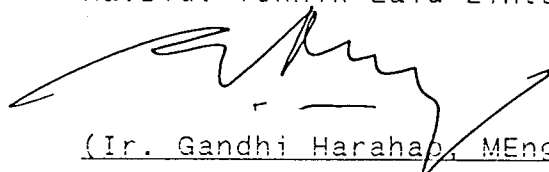
Menyetujui

Pj. Kapus Litbang Jalan

Ka.Bid. Teknik Lalu Lintas

(Ir. Moch. Anas Aly)

Nip. 110012964

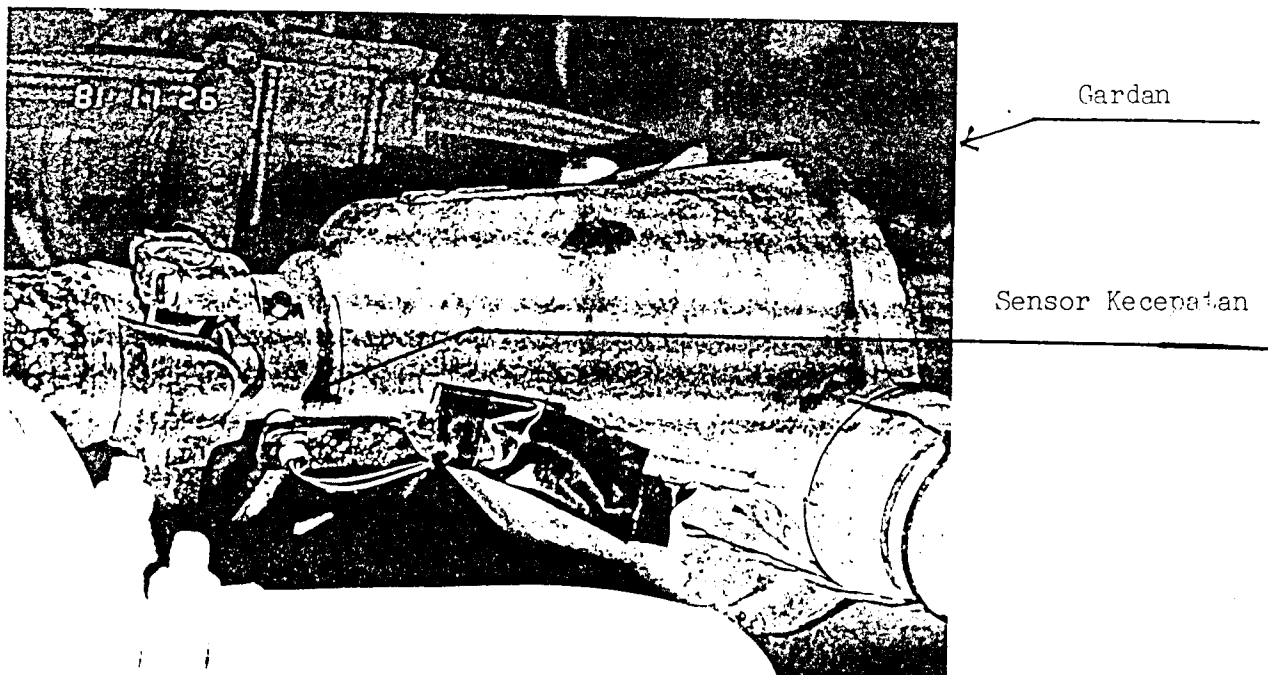
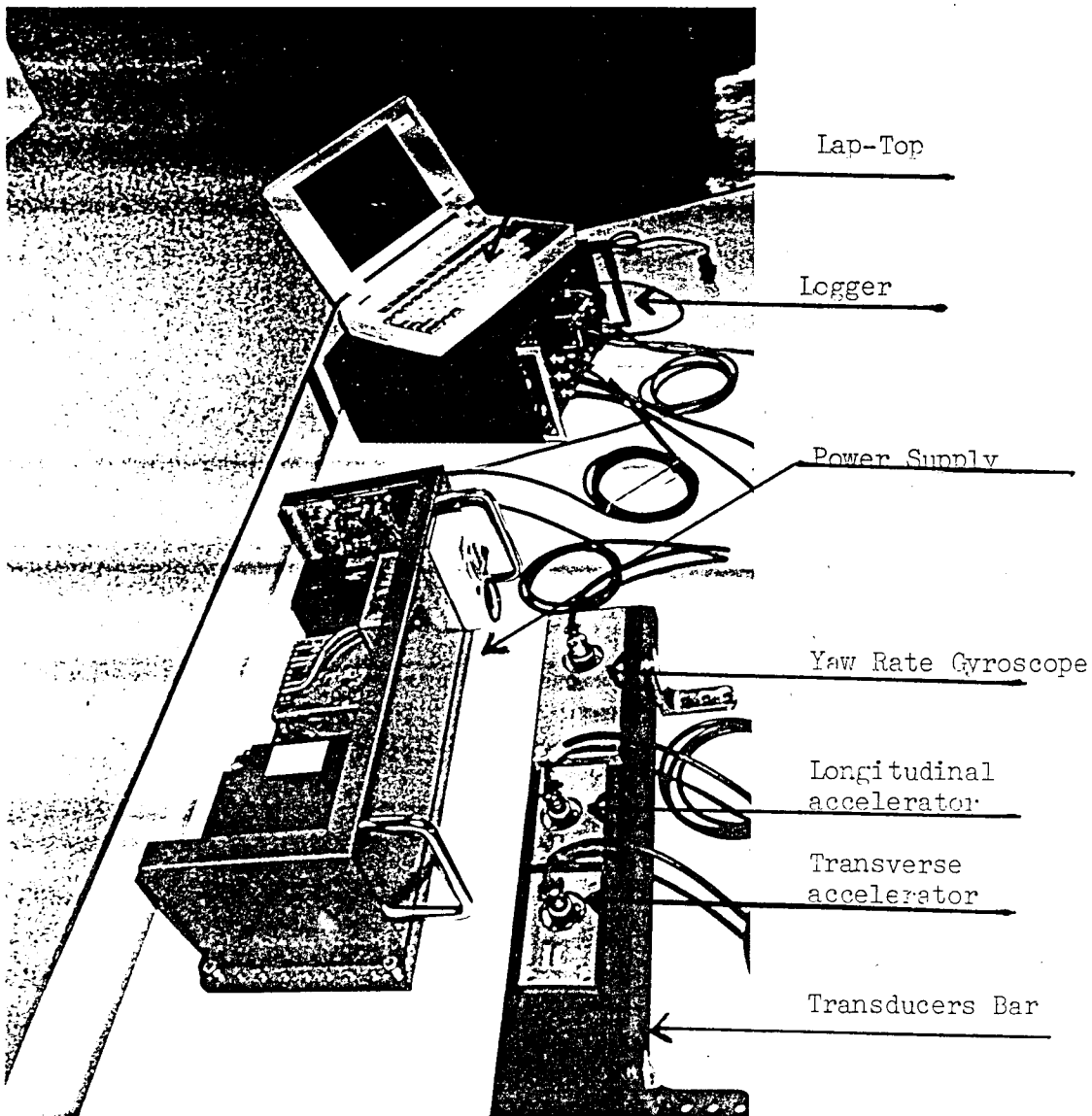


(Ir. Gandhi Harahap, MEng)

NIP. 110008365

DATAR PUSTAKA

1. RGDAS User Manual, Australian Road Research Board Ltd., December 1992
2. The Highway Design And Maintenance Standards Series, World Bank Publication, 1987
3. RTIM3 User Manual, Overseas Centre TRL Crowthorne, Berkshire, United Kingdom
4. Laporan-laporan dan Petunjuk pemakaian IRMS, Hoff & Overgaard Denmark dan PT Multi Phi Beta Indonesia.



Gambar 1

LAMPIRAN A

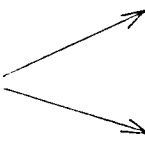
RGDAS - FORM 1

ROUTINE CALIBRATION

File Name :			Activity Purpos : Final Prepare		
			Location : I R E		
			Date : 23 - 09 -93		
			Calibration : Routine (Gyro - Offset)		
Callibration		Available Value	Current Value	Current Value	Current Value
ODO	DC	1272			
OFFSET	ZL	-8.236	-3.635		
	ZT	-333.56	-29.021		
	ZY	-120.532	-118.534		
GYRO	YS	8436	8390		
LS		2000			
TS		4941			
PI		925			
RO		901			
Grade (Site)					
X - Slope (Site)					
Grade (RGDAS)					
X - Slope (RGDAS)					
Crew : 4 ② 3 ①	1	Jim			
	2	Nana			
	3				
	4				
COMMENTS (CC)			Test At IRE Gat  G = 6.172 X = 0.945  G = 6.274 X = 0.830		
Note :			Test At W.S G = 6.172 X = 0.945 G = 6.274 X = 0.830		

RGDAS - FORM 2

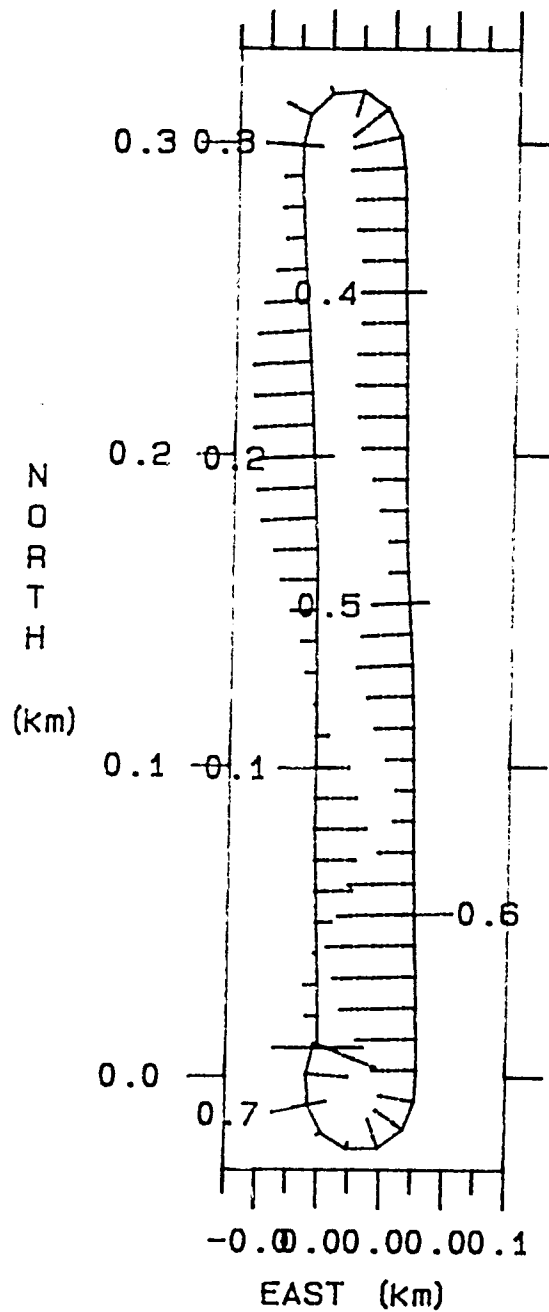
FIELD SURVEY

Activity Purpose : Trial				
Location : I R E & (CIKADUT)				
Link No :				
K M :				
CON. File : Panther Con.				
File name		JIM,NA 1(IRE)	JIM,NA 2(Cikadut)	JIM,NA 3(IRE)
ODO	DC	1272	✓	
OFFSET	ZL	-3.635	✓	
	ZT	-29.021	✓	
	ZY	-118.534	✓	
GYRO	YS	8390	✓	
LS		2800	✓	
TS		4941	✓	
PI		925	✓	
RO		901	✓	
Grade (Site)				
X - Slope (Site)				
Grade (RGDAS)				
X - Slope (RGDAS)				
Crew : 4 ② 3 ①	1	Jim	✓	
	2	Nana	✓	
	3			
	4			
COMMENTS (CC)		Test IRE Gate  G = 6.172 X = 0.945 G = 6.274 X = 0.830		
Note :		Map : Fine Vertical Plot : Bad △ Altitude >> Flat	Map : Fine Vertical Plot : Fine △ Altitude Grade Extrime	Map : Fine Vertical Plot : Fine △ Altitude = 0.08 m Flat

LAMPIRAN B

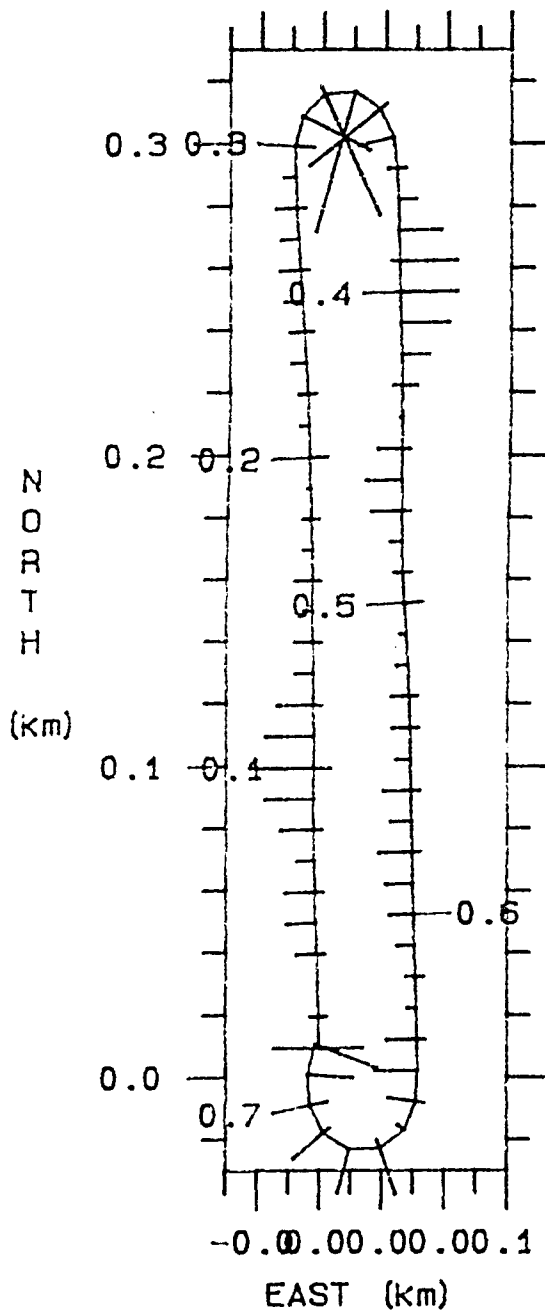
PUSAT LITBANG JALAN 1 (unana)

DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 1.0



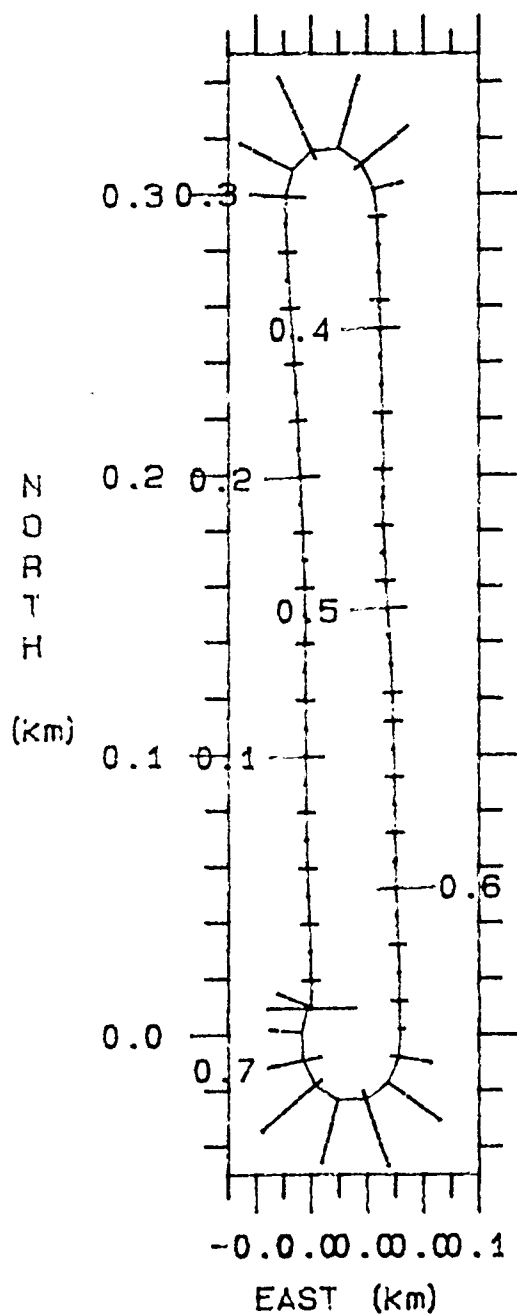
PUSAT LITBANG JALAN 1 (unana)

DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 1.0

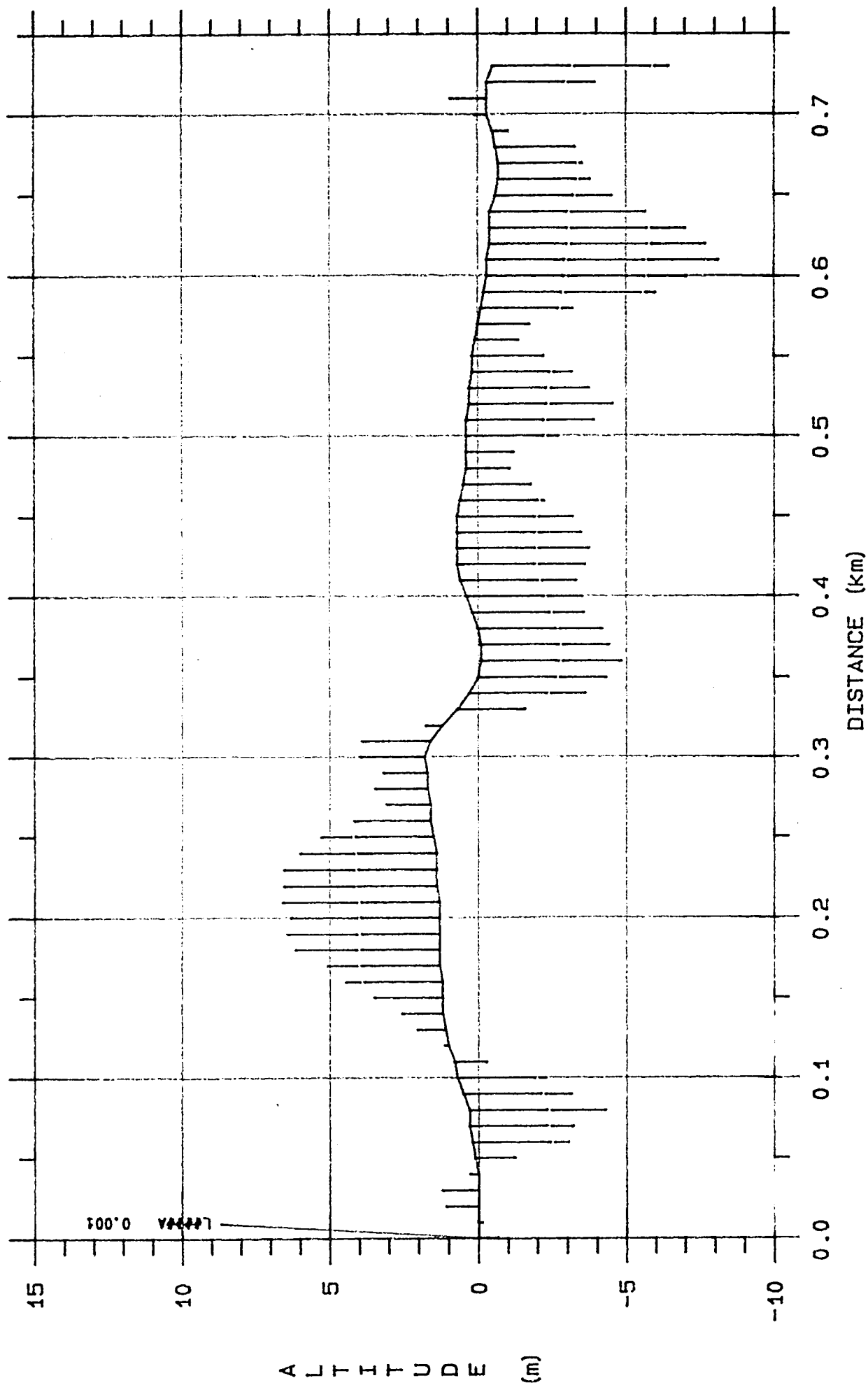


PUSAT LITBANG JALAN 1 (unana)

DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 20.0

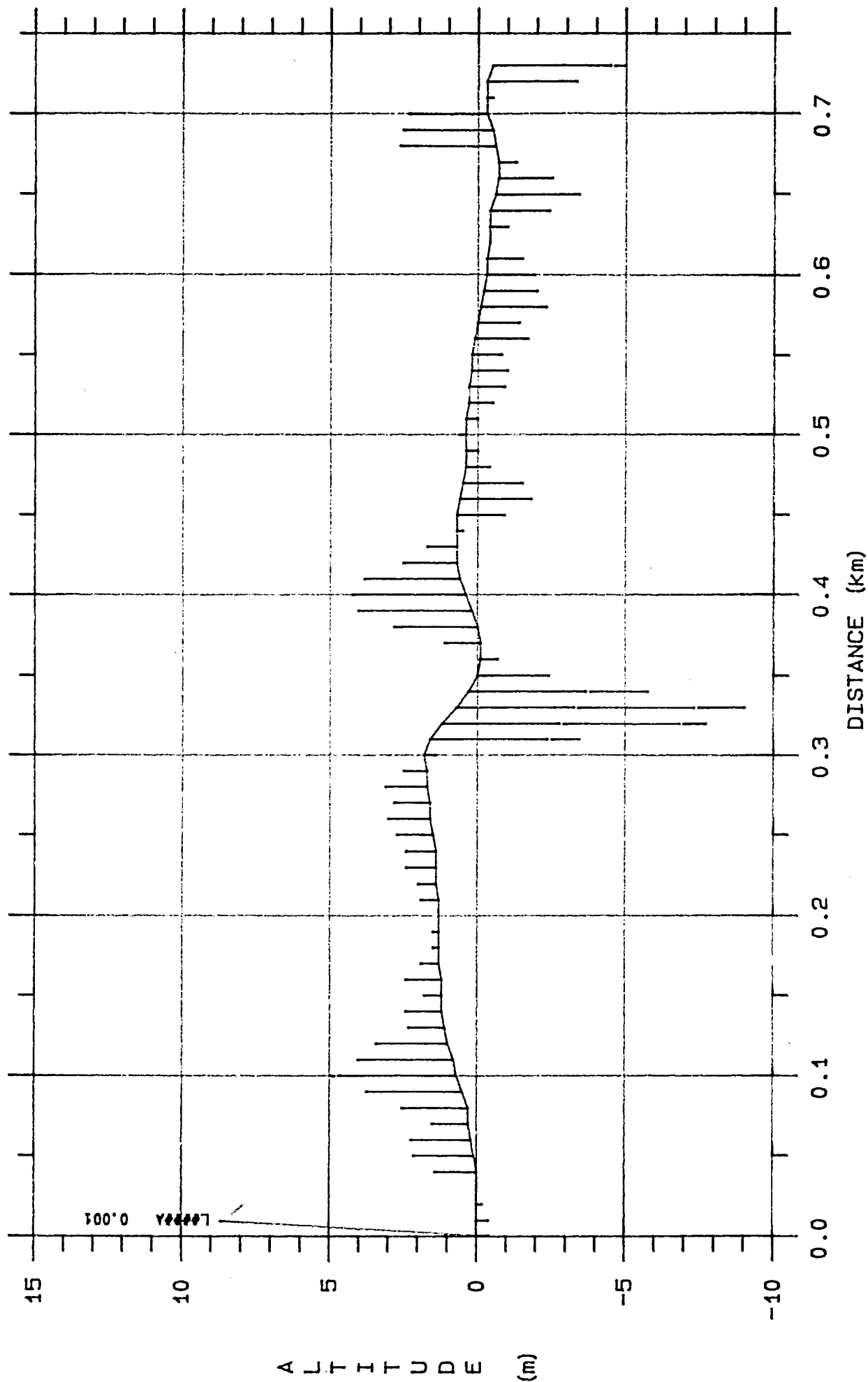


DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0

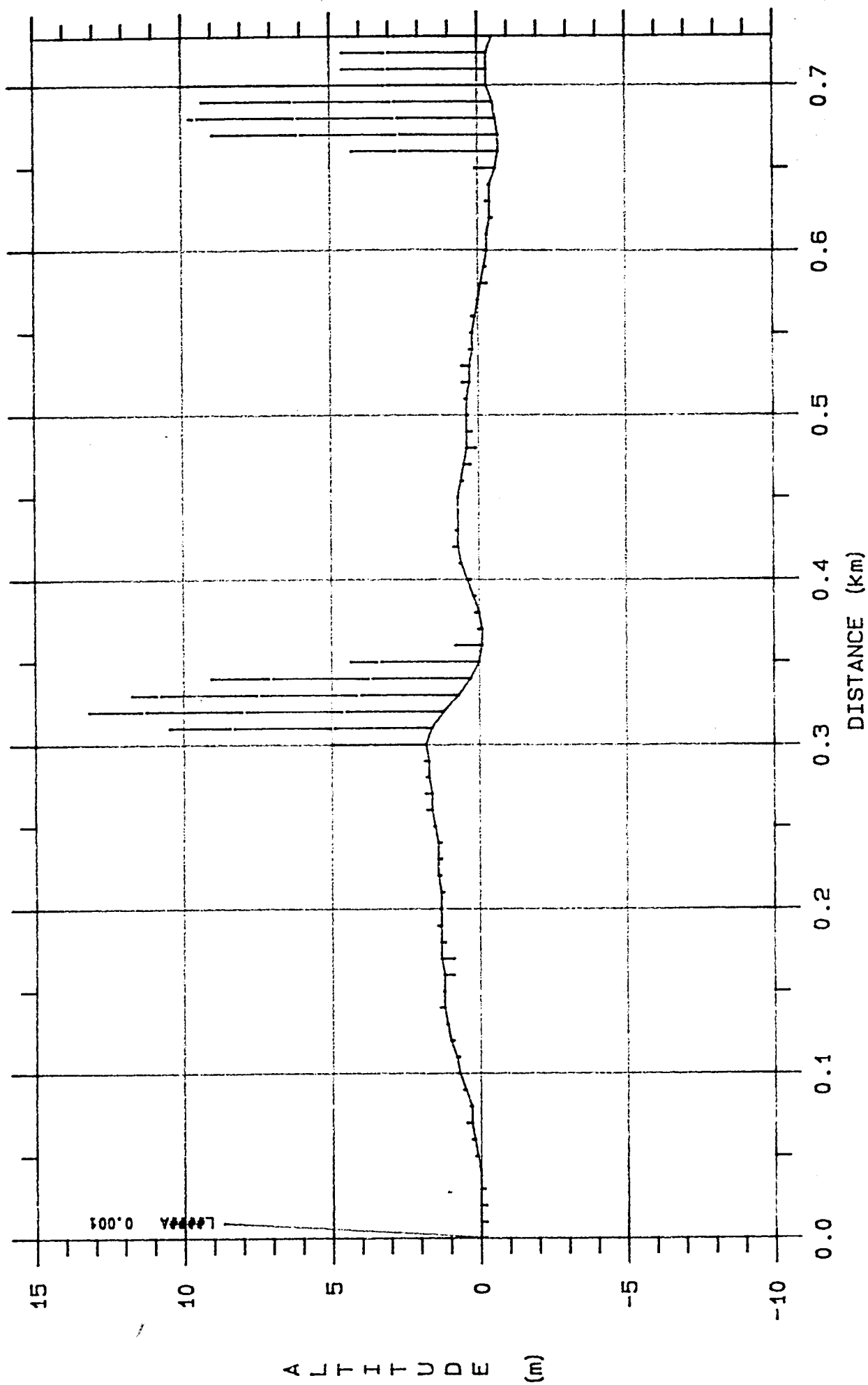


PUSAT LITBANG 1 (unana)

DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0

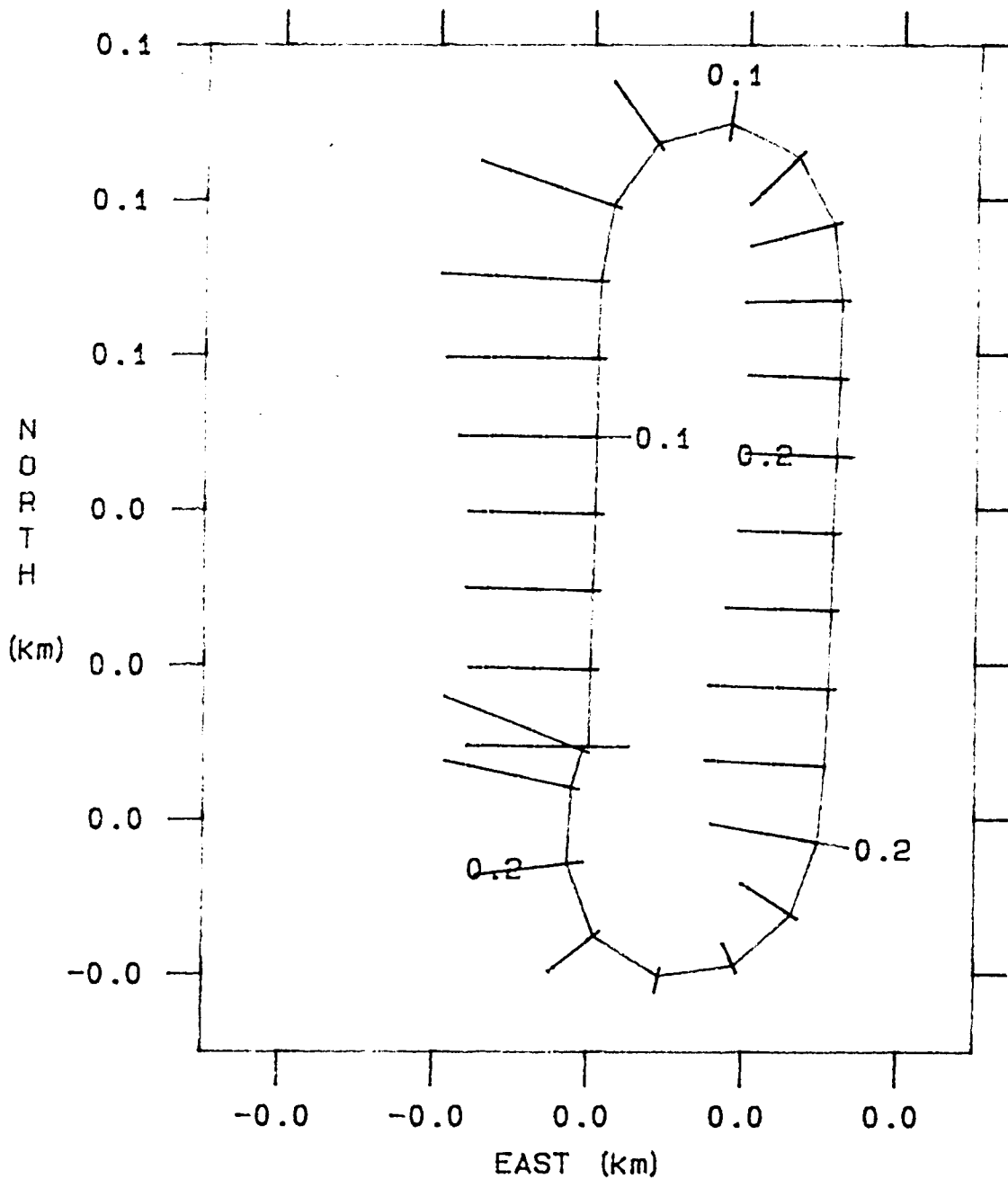


DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 20.0



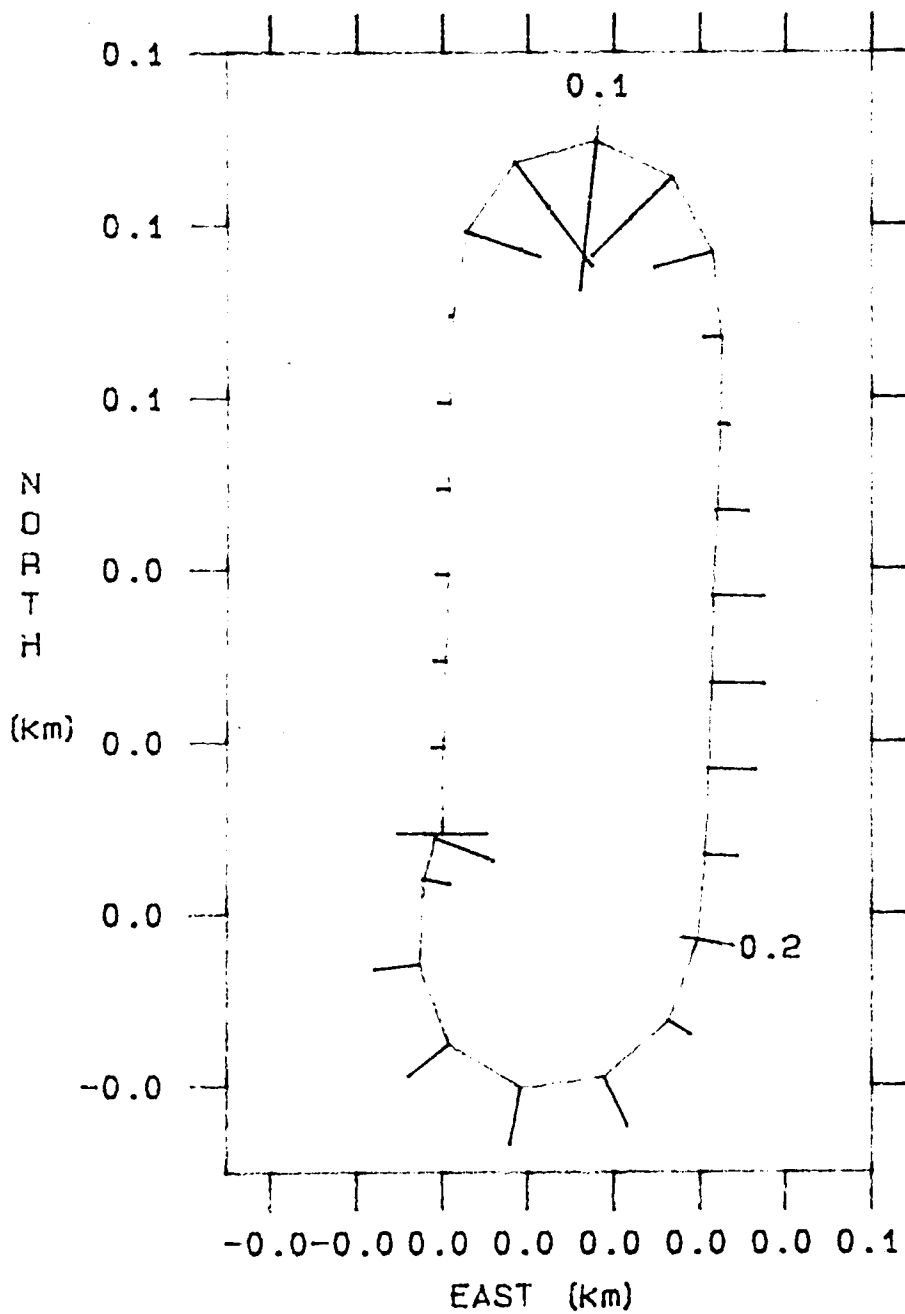
PUSAT LITBANG JALAN. (NANA)

DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



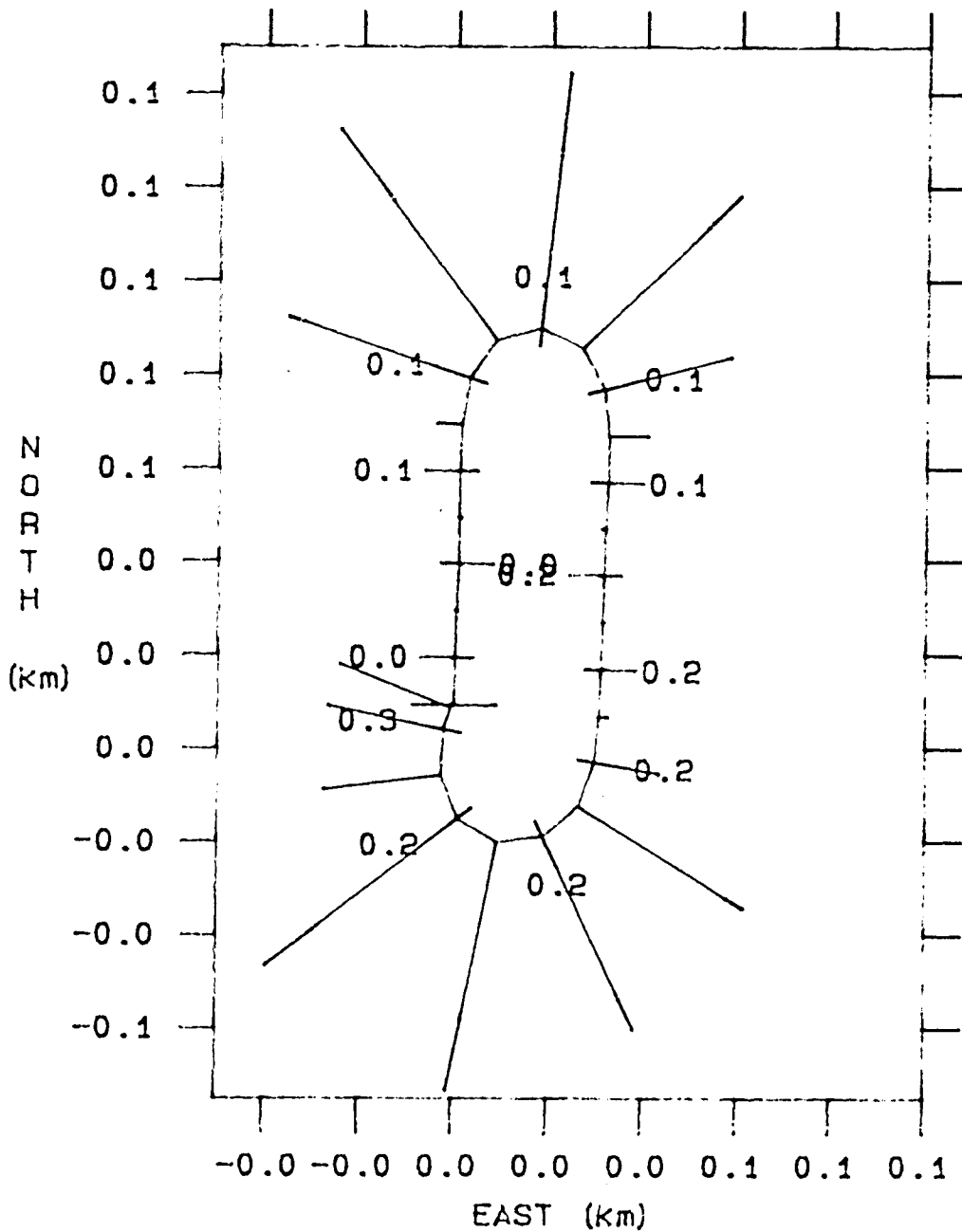
PUSAT LITBANG JALAN. (NANA)

DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



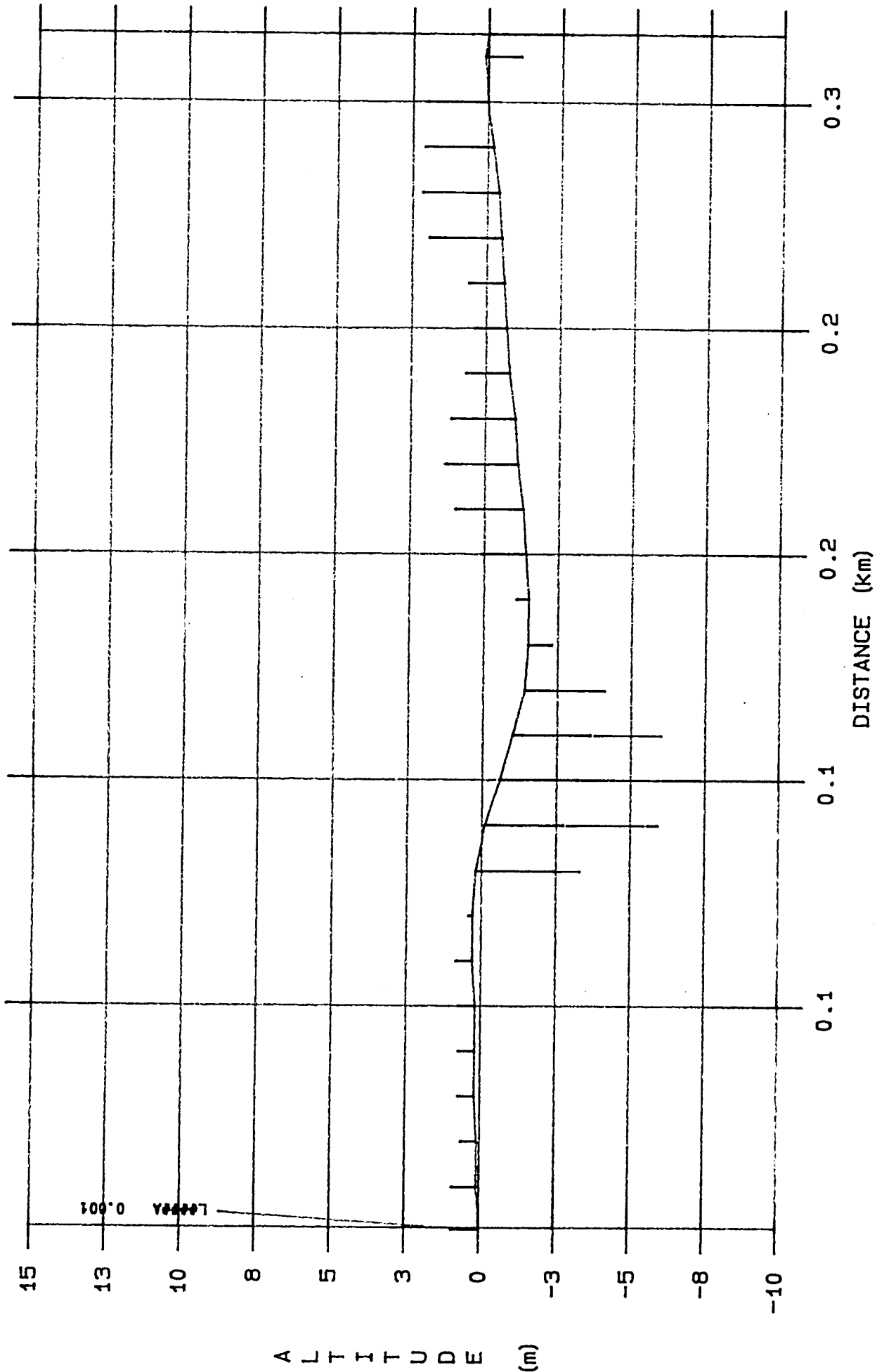
PUSAT LITBANG JALAN. (nana)

DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 50.0



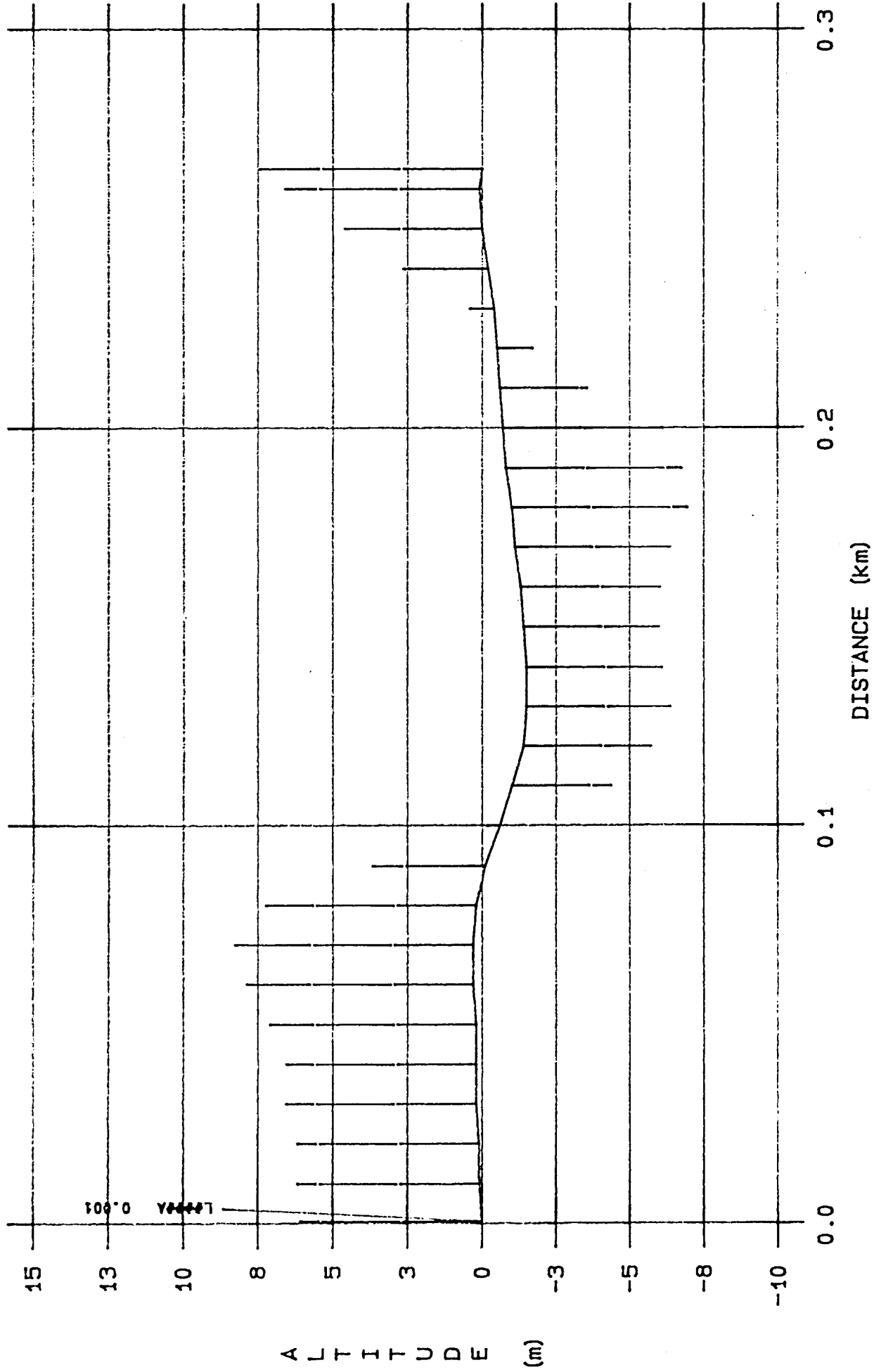
PUSAT LITBANG JALAN (n8n8)

DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



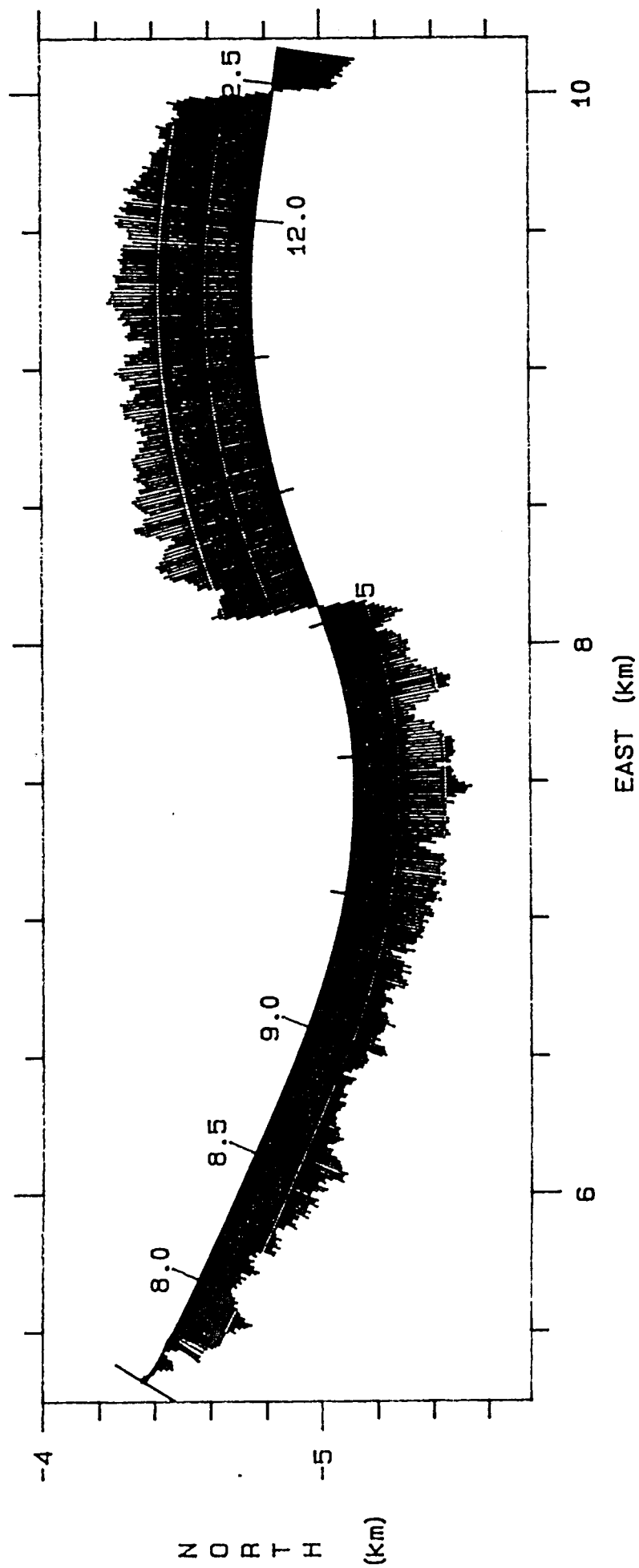
PUSAT LITBANG JALAN (hnanb)

DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



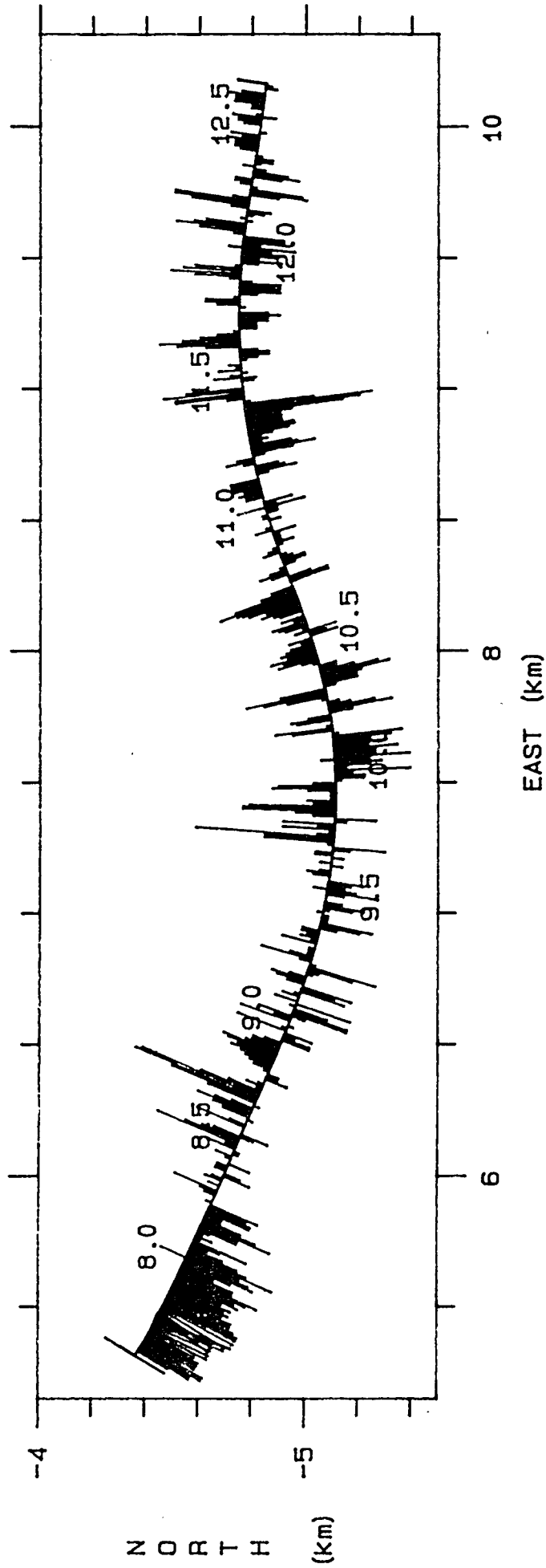
JAKARTA-CIKAMPEK (GATE JATIBENING-IC2) (OKJK-81)

DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



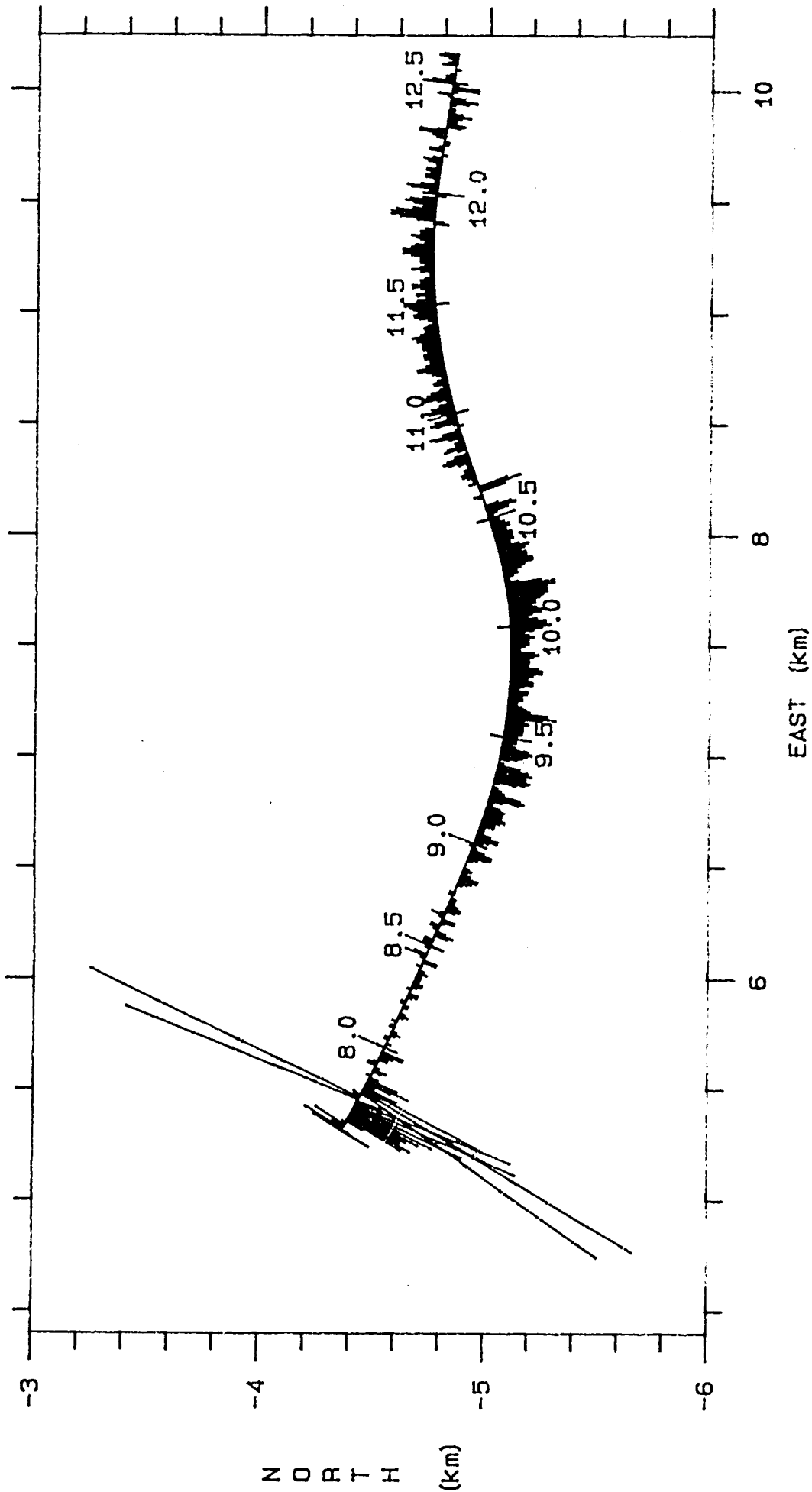
JAKARTA CIKAMPEK (GATE JATIBENING-IC2) (ckjk-81)

DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



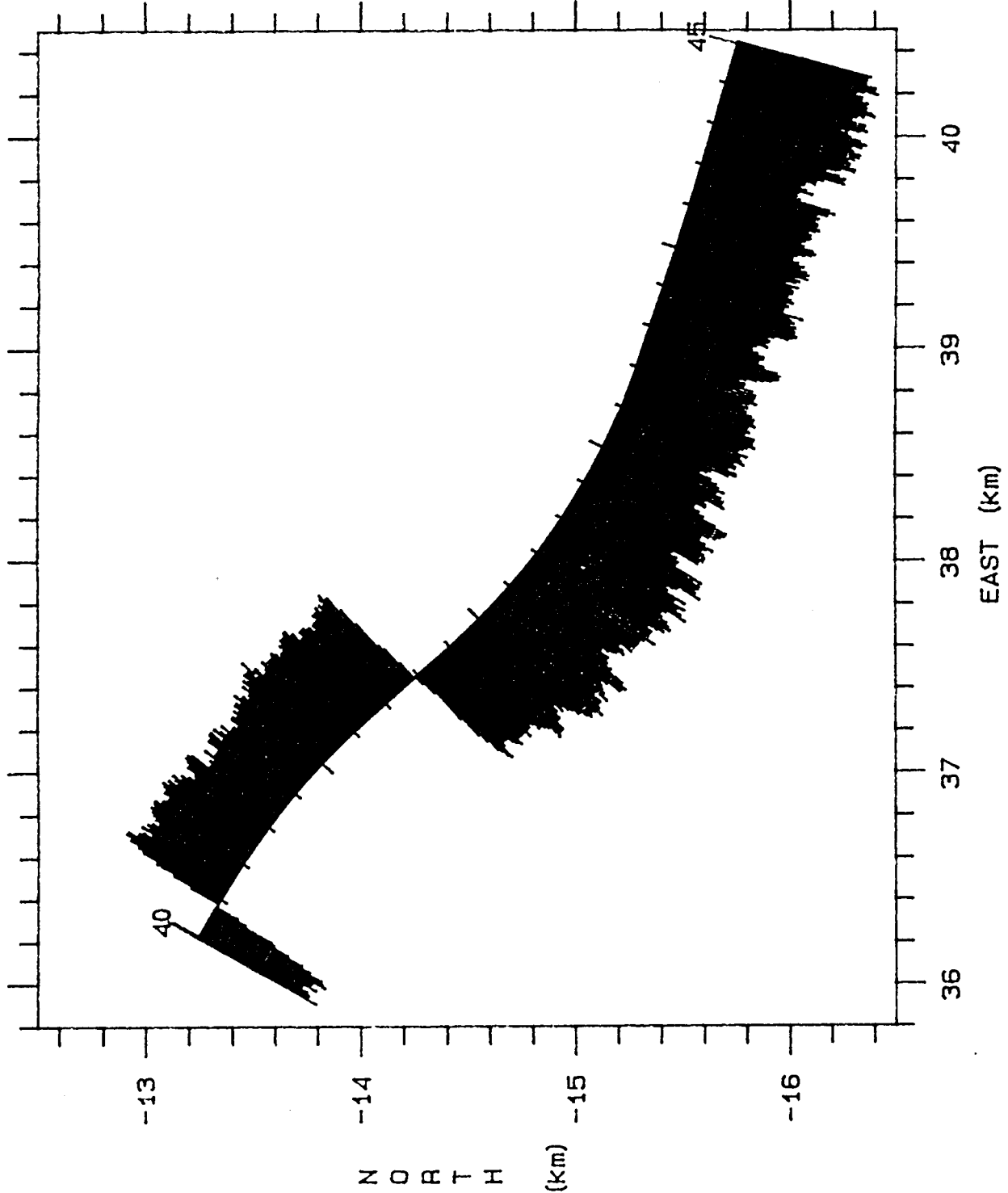
JAKARTA-CIKAMPEK (JATIBENING-IC2) (CKJK-A1)

DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 1.0

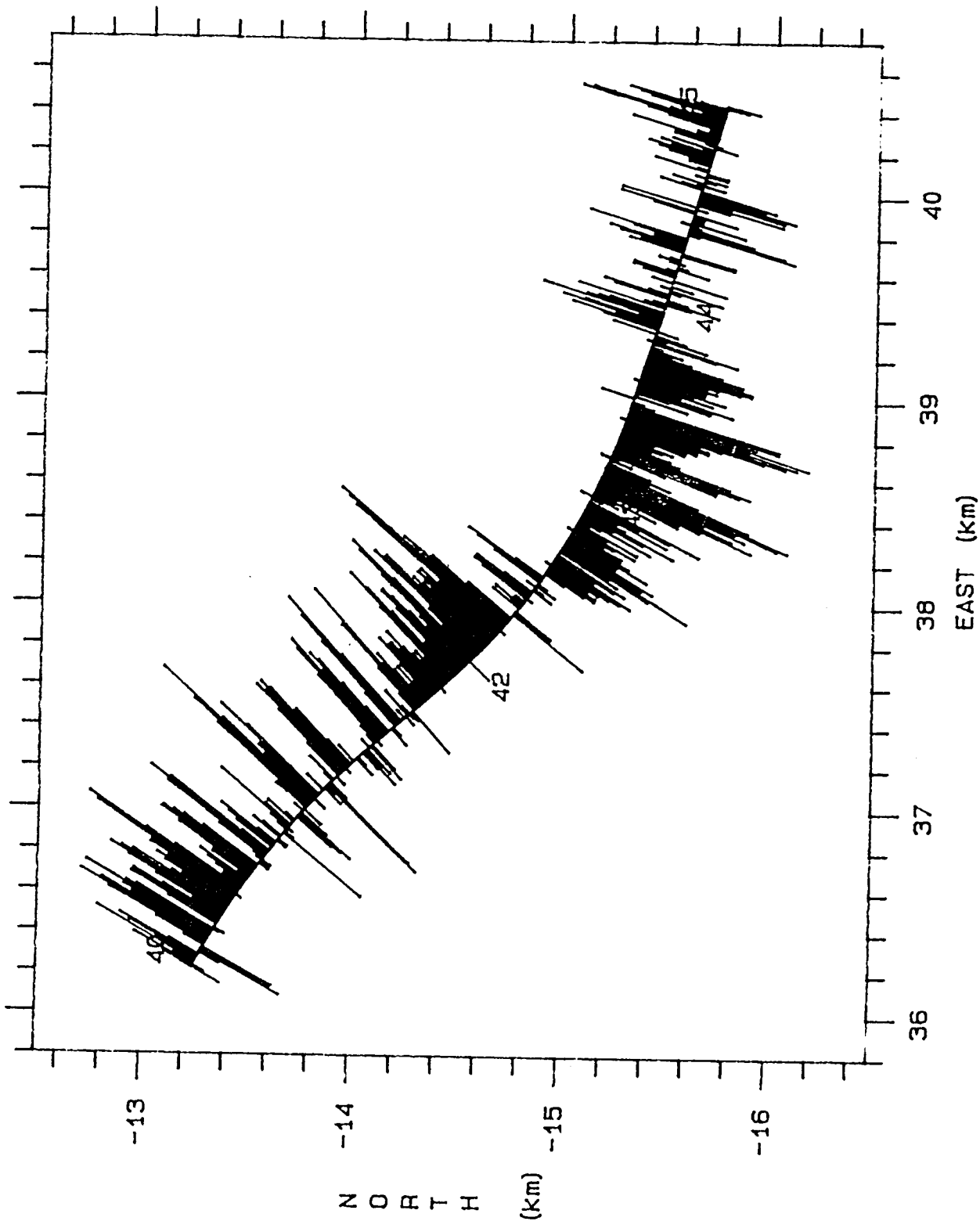


JAKARTA CIKAMPEK 1 (JAPEKA1)

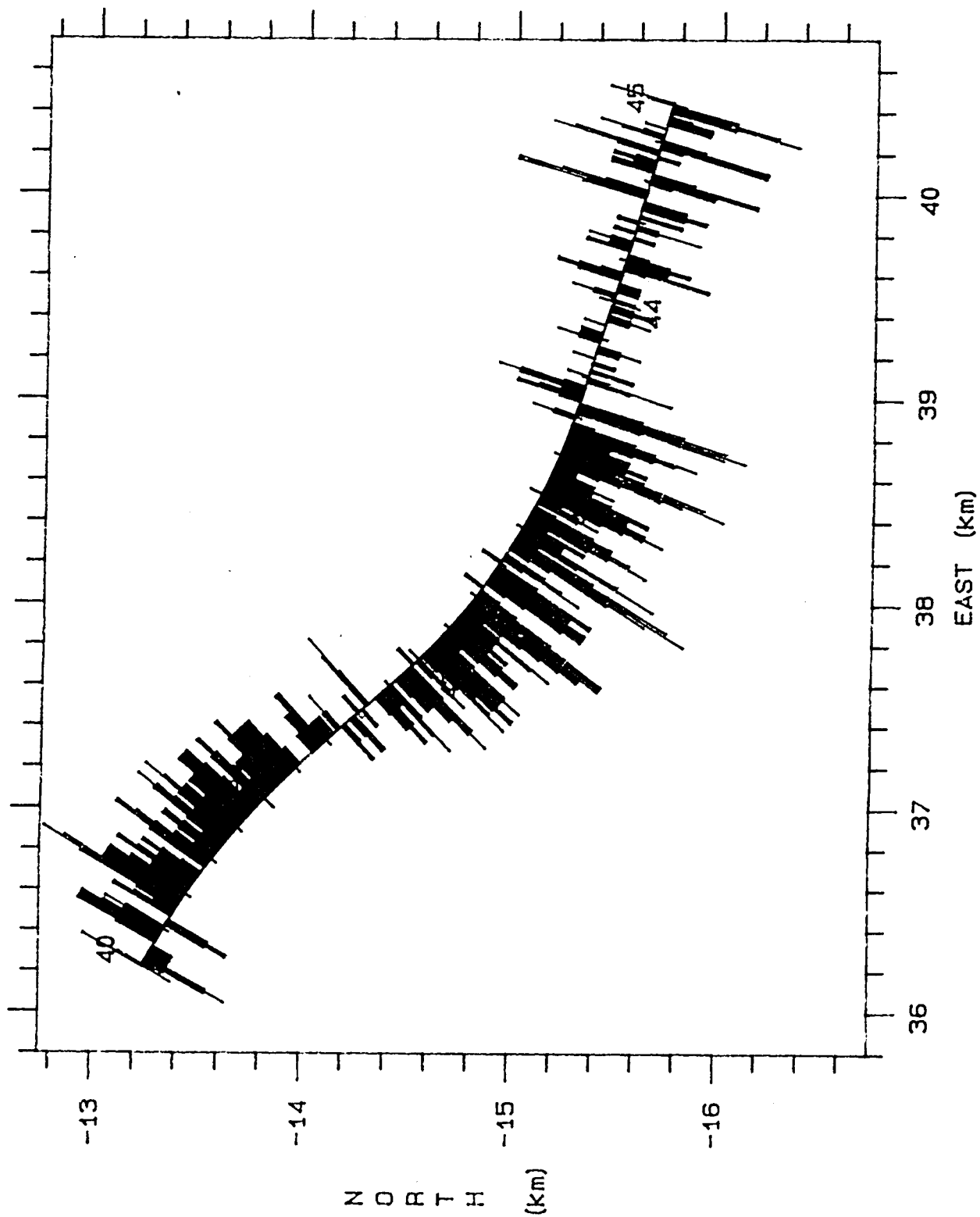
DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0



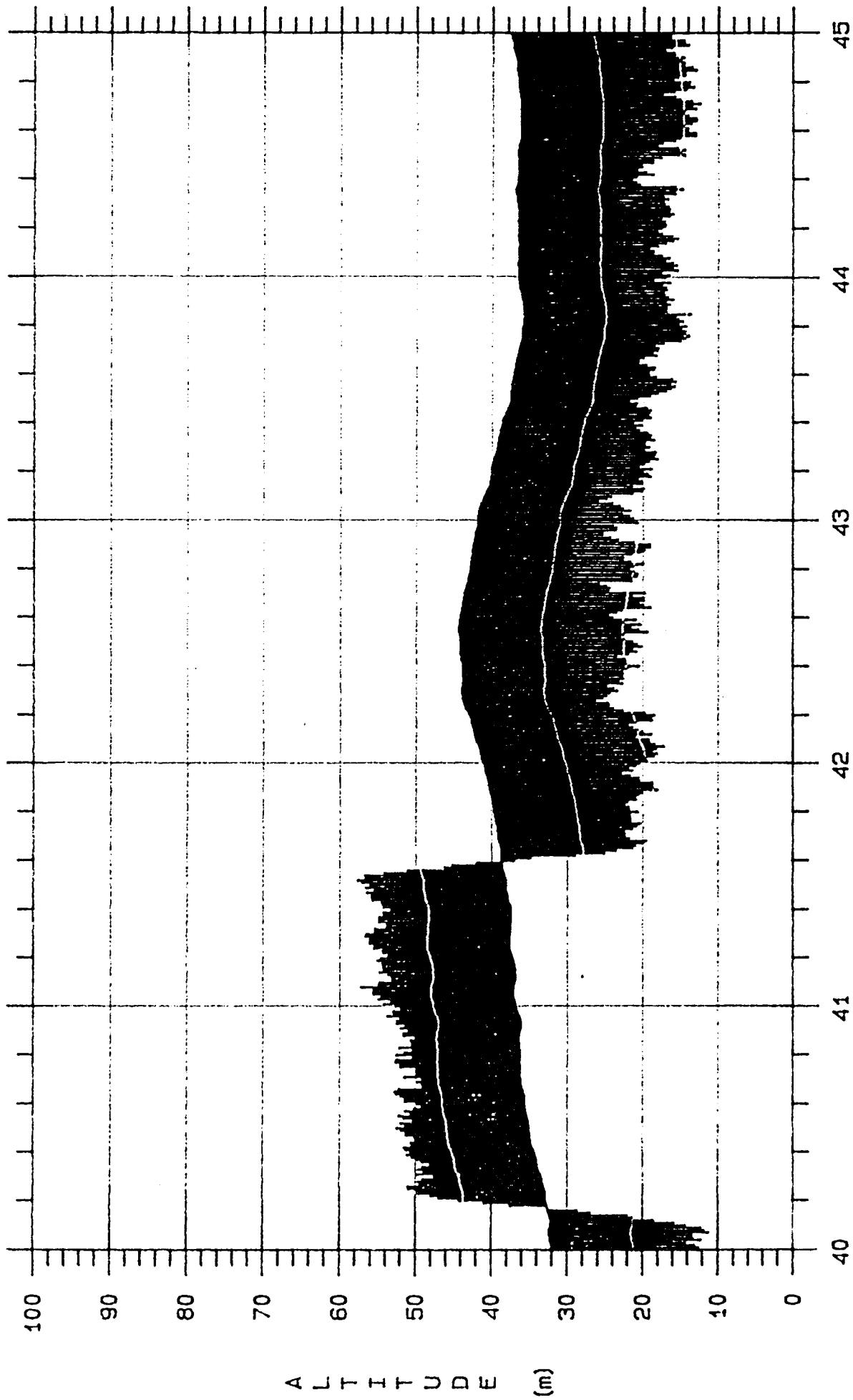
DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 1.0



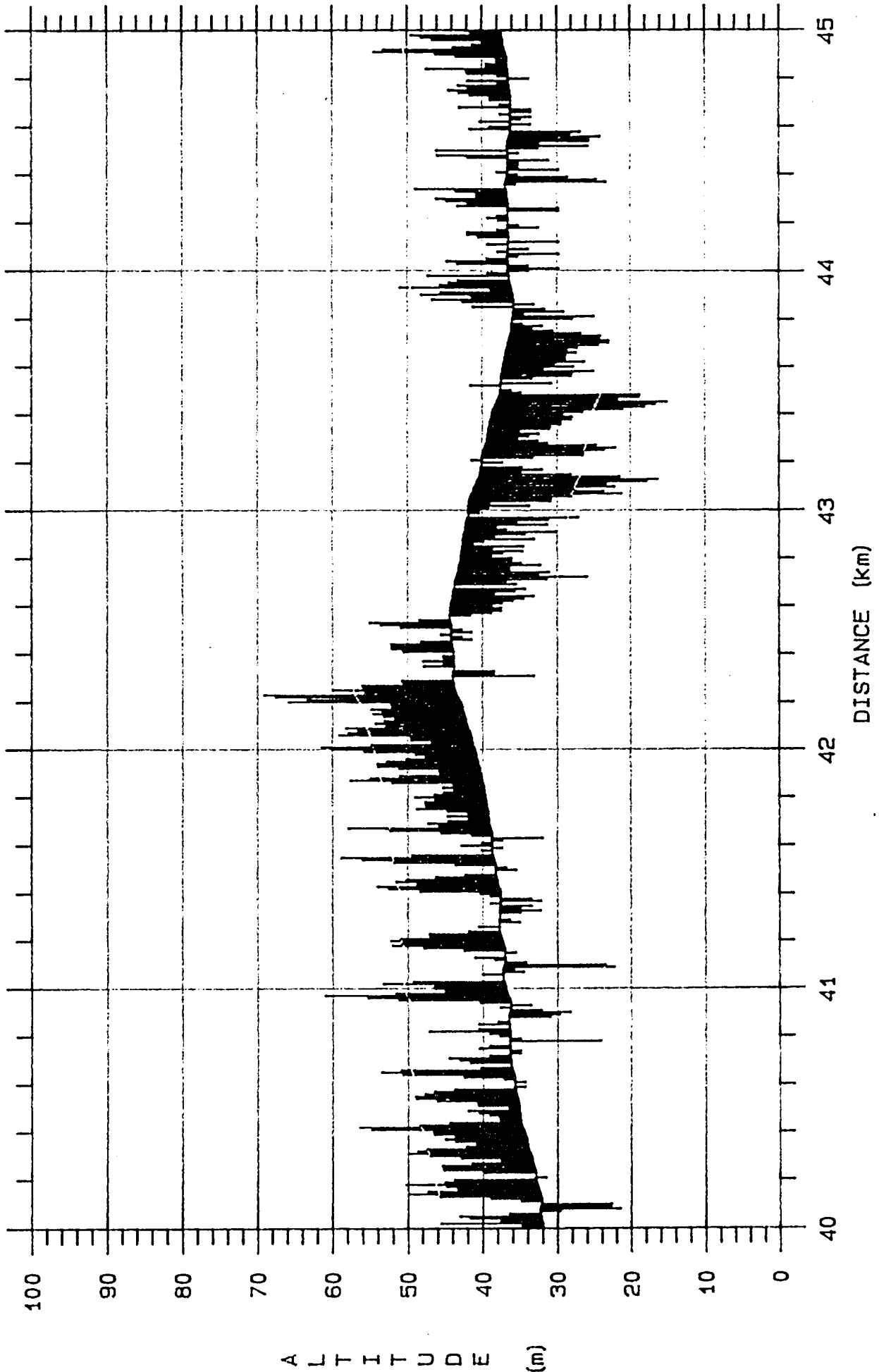
DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 0.5



DATA: CROSS-SLOPE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 2.0

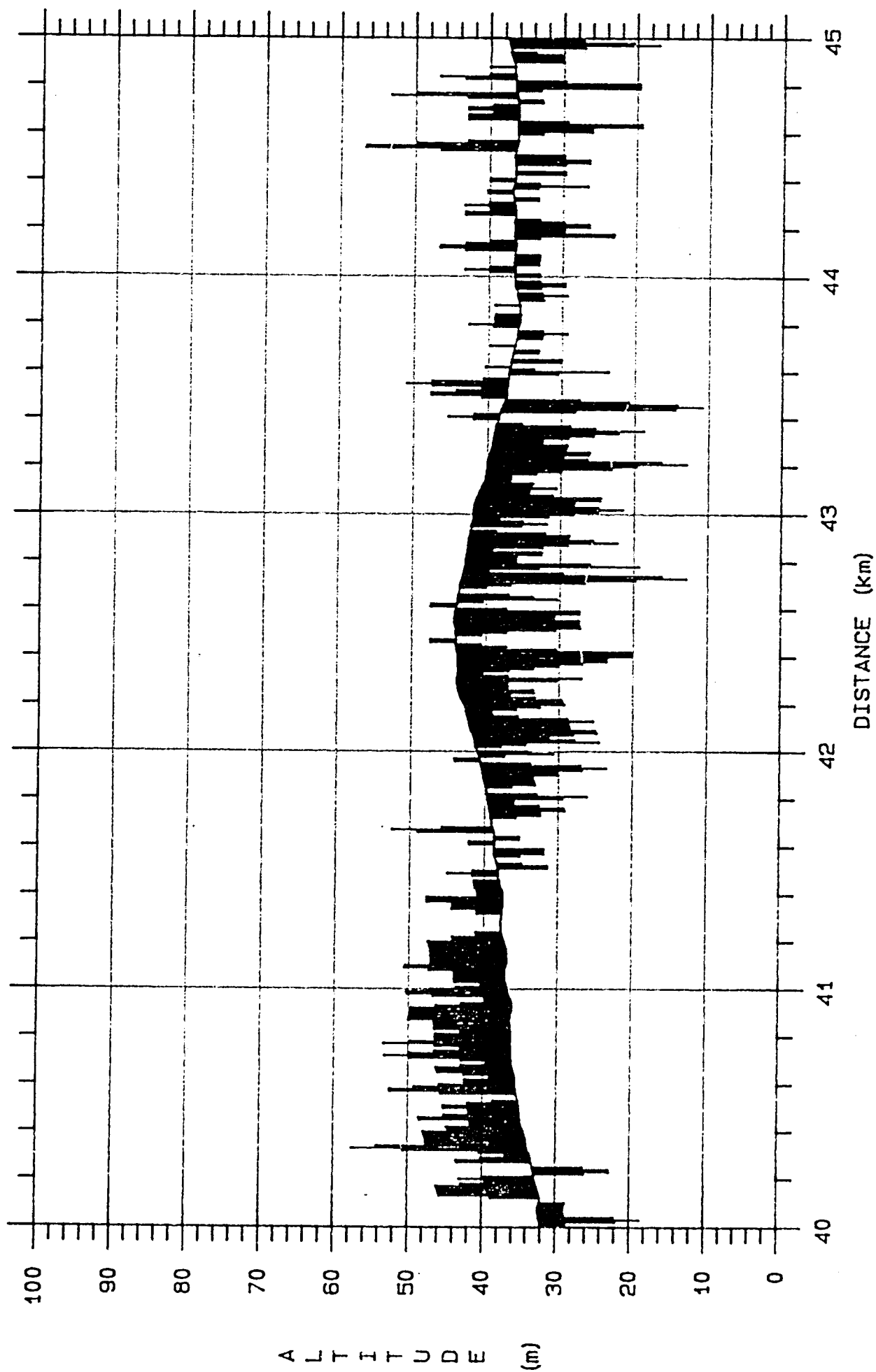


DATA: GRADE (%) THRESHOLD: 0.0 MARK: 1.0

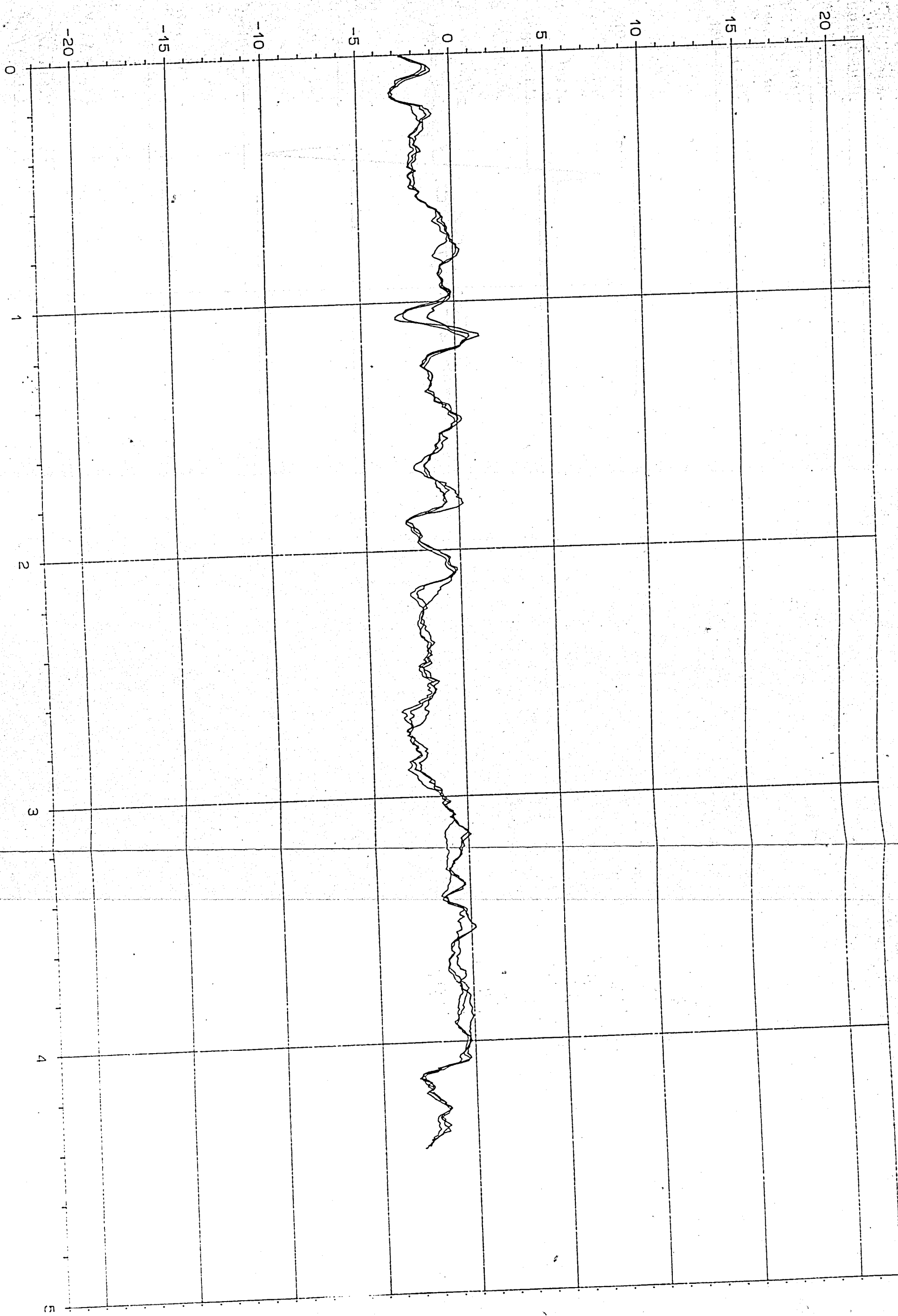


JAKARTA-CIKAMPEK 1. (JAPEKA1)

DATA: H CURV (radian/km) THRESHOLD: 0.0 MARK: 0.5

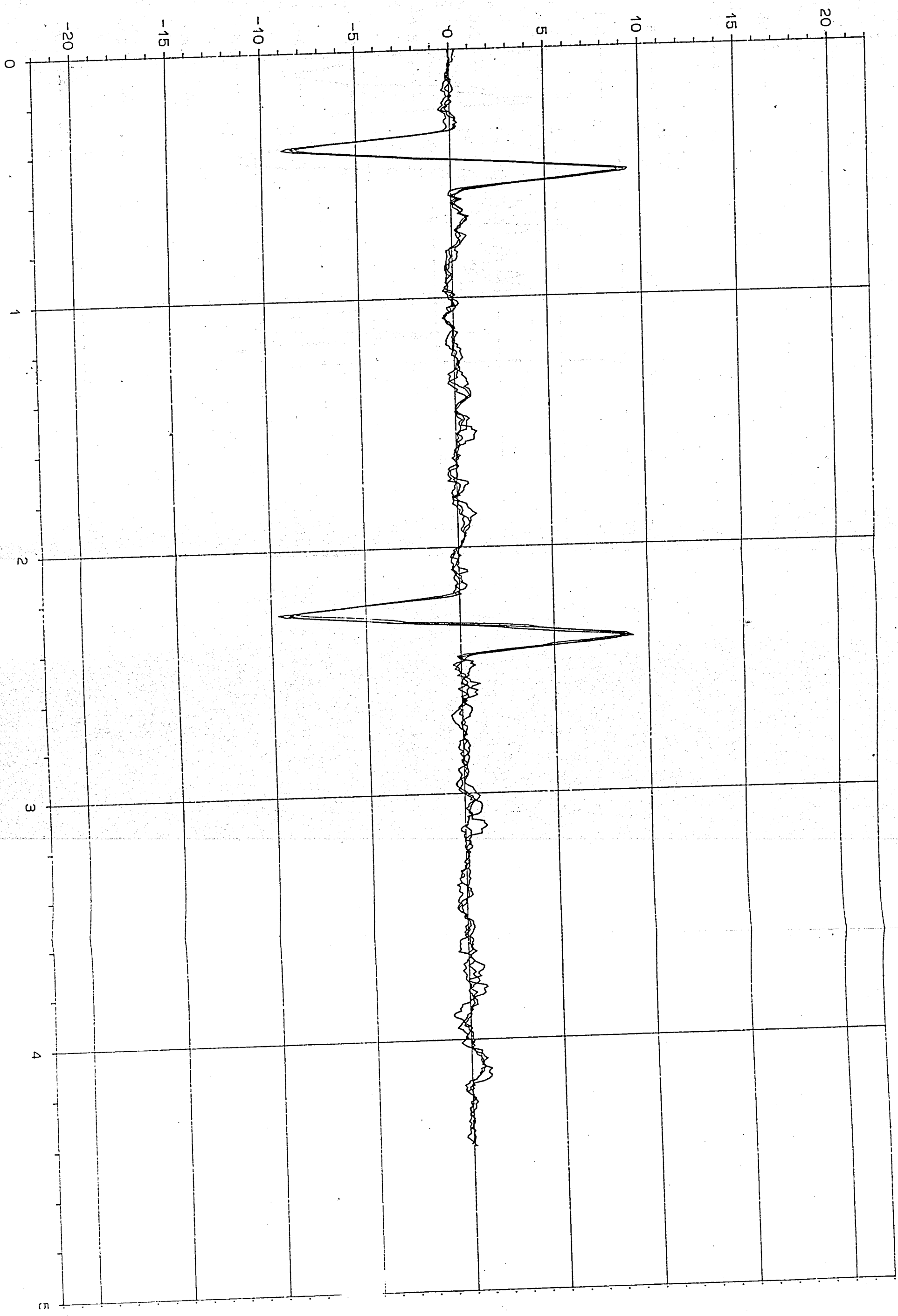


%-XSLOPE



DISTANCE (km)

% - GRADE



HCURV (rad/km)

100
50
10
5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-5
-10
-50
-100
-150

0

1

2

3

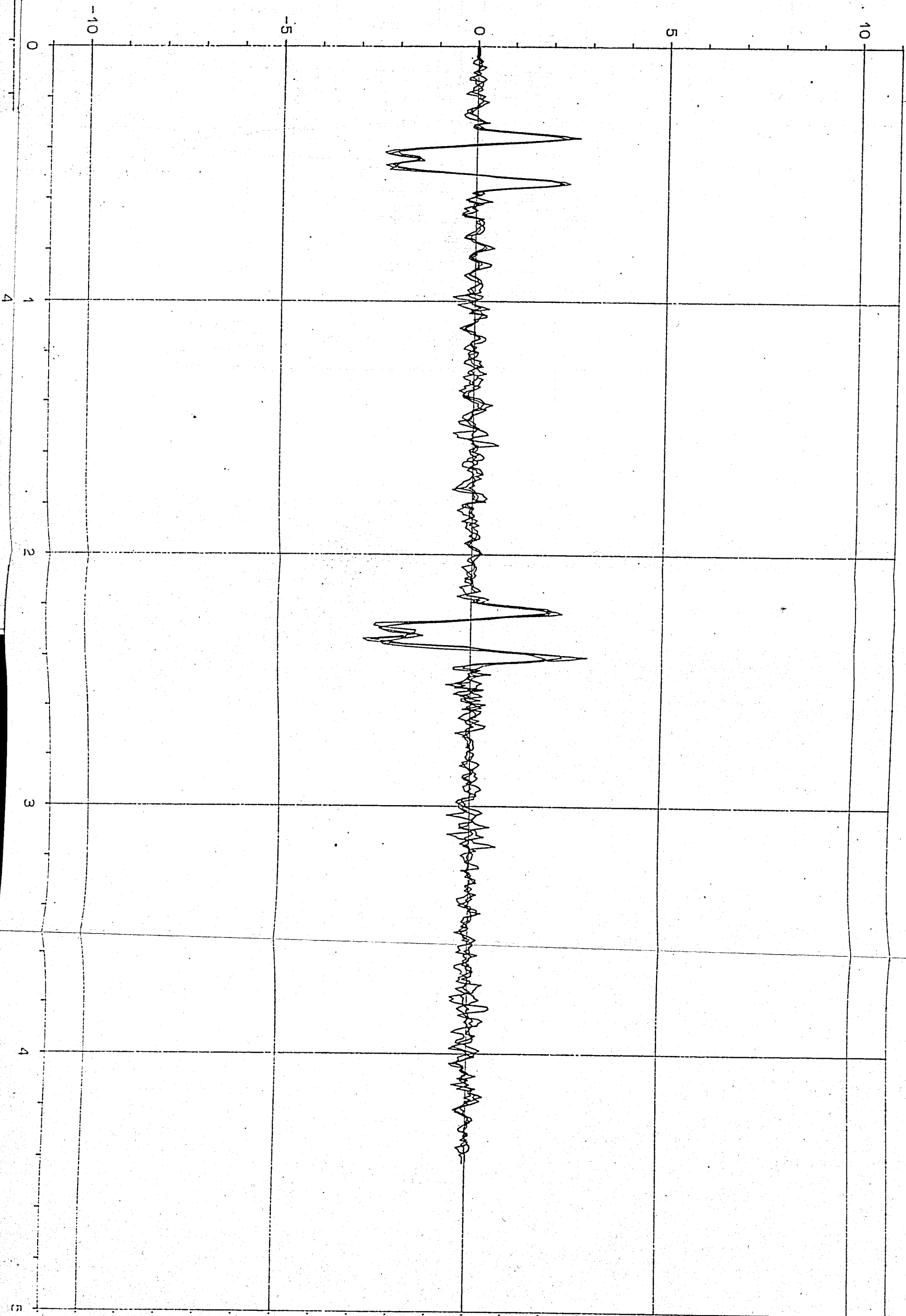
4

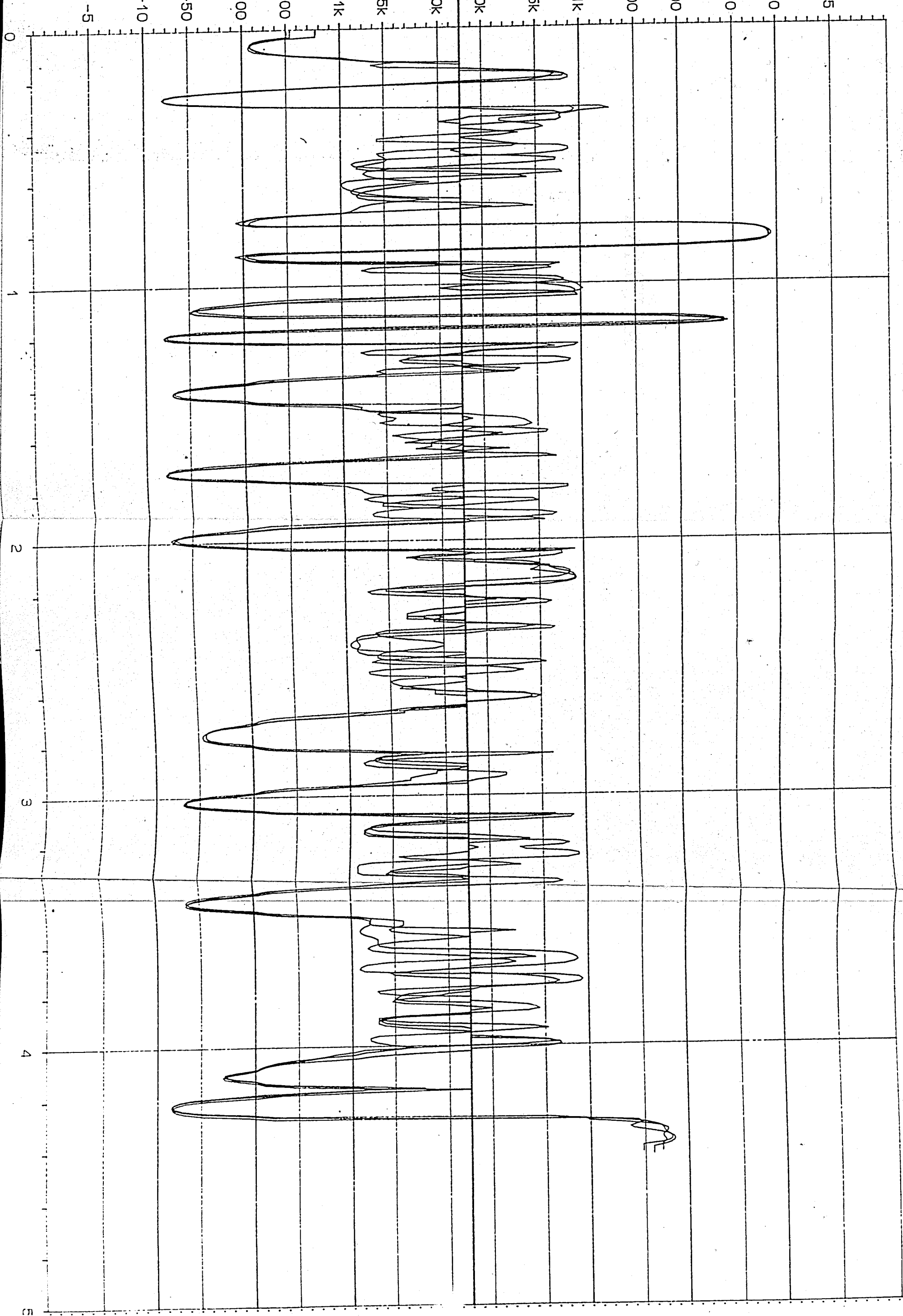
5

AE

STATION (km)

VCURV (rad/km)





LAMPIRAN C

Jakarta - Cikampek (Tol)

0.001 72.064 o : km

0.003 60.977 x : km

-30.835 0.097 y : km

-0.005 0.086 z : km

ODO	EAST	NORTH	ALT	BRG	G	V	H	X	S
km	km	km	km	rad	%	1/km	1/km	%	m/s
0.0006	0.0000	0.0000	0.0140	1.570	-4.5	-0.6	3.8	3.7	11.9 L####A
0.0100	0.0094	-0.0002	0.0136	1.606	-4.2	-0.6	3.8	3.7	11.9
0.0200	0.0194	-0.0007	0.0132	1.645	-3.6	-0.6	3.8	3.8	11.7
0.0300	0.0293	-0.0016	0.0128	1.683	-3.1	-0.6	3.6	3.7	11.5
0.0400	0.0393	-0.0029	0.0126	1.719	-2.6	-0.5	3.7	3.7	11.2
0.0500	0.0491	-0.0046	0.0123	1.759	-2.2	-0.1	4.8	3.1	10.9
0.0600	0.0589	-0.0067	0.0121	1.809	-1.8	-0.4	5.0	2.4	10.7
0.0700	0.0685	-0.0093	0.0119	1.855	-1.7	-0.1	3.3	1.8	10.6
0.0800	0.0781	-0.0123	0.0118	1.881	-1.5	-0.4	1.4	1.1	10.7
0.0900	0.0876	-0.0154	0.0116	1.892	-1.4	0.1	0.6	0.3	11.0
0.1000	0.0971	-0.0186	0.0115	1.897	-1.5	0.2	-0.1	-1.0	11.2
0.1100	0.1066	-0.0217	0.0113	1.893	-1.3	-0.1	-1.3	-2.3	11.5
0.1200	0.1161	-0.0248	0.0112	1.877	-1.7	0.1	-1.8	-2.7	11.6
0.1300	0.1256	-0.0278	0.0110	1.857	-1.7	0.3	-1.9	-3.4	11.8
0.1400	0.1352	-0.0305	0.0109	1.846	-1.5	-0.1	-0.8	-3.6	11.9
0.1500	0.1449	-0.0332	0.0107	1.844	-1.6	-0.4	0.1	-3.7	12.1
0.1600	0.1545	-0.0359	0.0106	1.845	-0.7	-0.9	0.1	-3.8	12.3
0.1700	0.1641	-0.0386	0.0106	1.845	-0.6	-0.4	0.0	-3.7	12.6
0.1800	0.1737	-0.0414	0.0105	1.847	-0.3	-0.2	0.2	-3.9	12.6
0.1900	0.1834	-0.0441	0.0105	1.847	-0.1	0.7	-0.2	-3.7	12.3
0.2000	0.1930	-0.0468	0.0105	1.841	-0.3	-0.5	-0.9	-3.7	12.2
0.2100	0.2026	-0.0494	0.0104	1.828	-0.1	-0.3	-1.5	-3.9	12.1
0.2200	0.2123	-0.0519	0.0104	1.812	-0.2	0.5	-1.7	-4.1	11.8
0.2300	0.2221	-0.0542	0.0104	1.795	-0.3	0.1	-1.7	-4.6	11.8
0.2400	0.2318	-0.0563	0.0104	1.777	-0.4	0.1	-1.8	-4.8	12.0
0.2500	0.2416	-0.0583	0.0103	1.759	-0.8	0.1	-1.7	-5.1	12.0
0.2600	0.2515	-0.0601	0.0102	1.744	-0.5	0.3	-1.3	-5.2	12.0
0.2700	0.2613	-0.0617	0.0102	1.734	-0.9	-0.1	-0.8	-5.4	12.1
0.2800	0.2712	-0.0633	0.0101	1.728	-0.9	-0.0	-0.5	-5.4	12.2
0.2900	0.2811	-0.0649	0.0100	1.724	-0.5	-0.3	-0.3	-5.4	12.5
0.3000	0.2910	-0.0664	0.0099	1.721	-0.4	-0.4	-0.5	-5.4	12.9
0.3100	0.3009	-0.0679	0.0099	1.714	-0.0	0.2	-1.1	-5.3	13.0
0.3200	0.3108	-0.0692	0.0099	1.700	-0.2	0.2	-1.8	-5.3	12.8
0.3300	0.3207	-0.0704	0.0099	1.681	-0.1	-0.1	-2.1	-5.1	12.7

T11: 049

T11: 049