



**ROADEX III**  
NORTHERN PERIPHERY

---

[www.roadex.org](http://www.roadex.org)

---



THIS PROJECT IS BEING PART- FINANCED BY THE EUROPEAN UNION  
European Regional Development Fund



**ROADEX III**  
NORTHERN PERIPHERY

### **(3) Предварительная нагрузка и усадка дорог, построенных на болоте -практический опыт Исландии**

Haraldur Sigursteinsson. Исландская Дорожная Администрация  
Семинар ROAD EX III, Сыктывкар, Республика Коми, 27-28 ноября 2007



THIS PROJECT IS BEING PART-FINANCED BY THE EUROPEAN UNION  
European Regional Development Fund

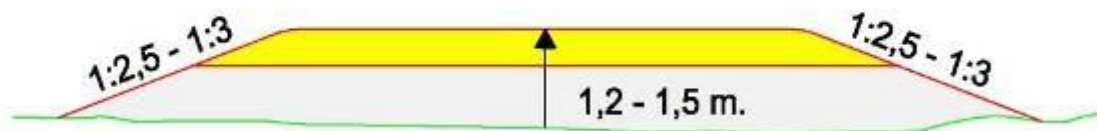
**ROADEX III**  
NORTHERN PERIPHERY



# Исландские дороги на болотах

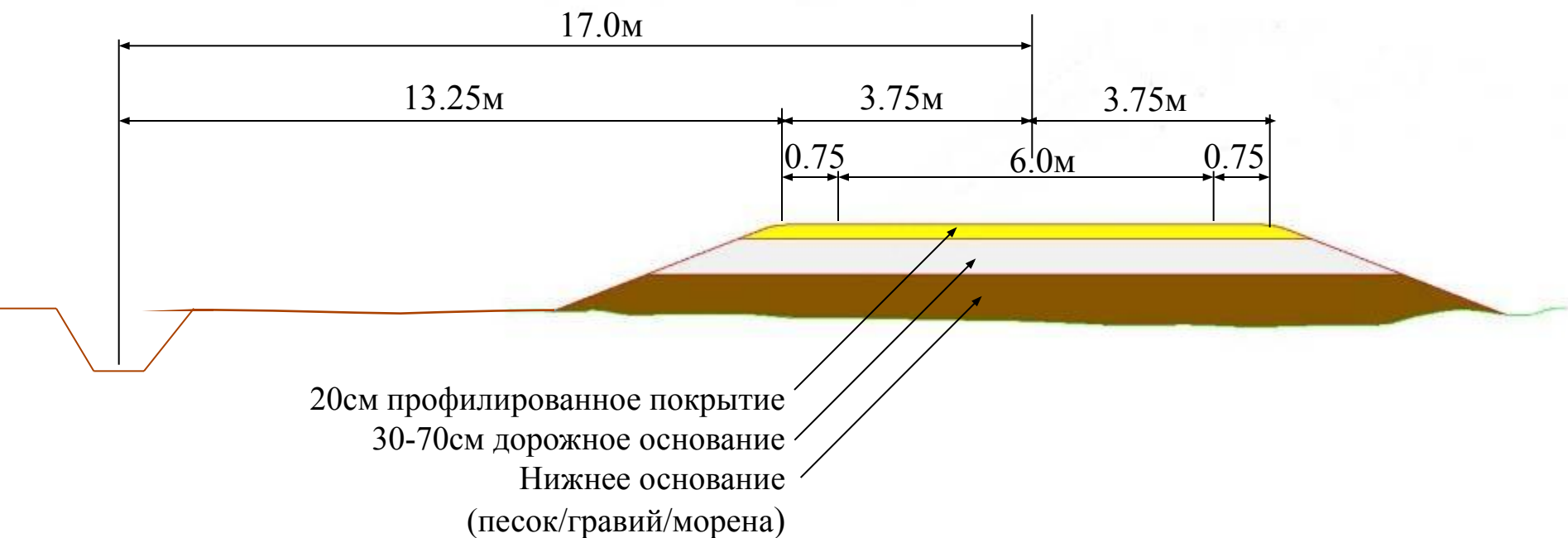


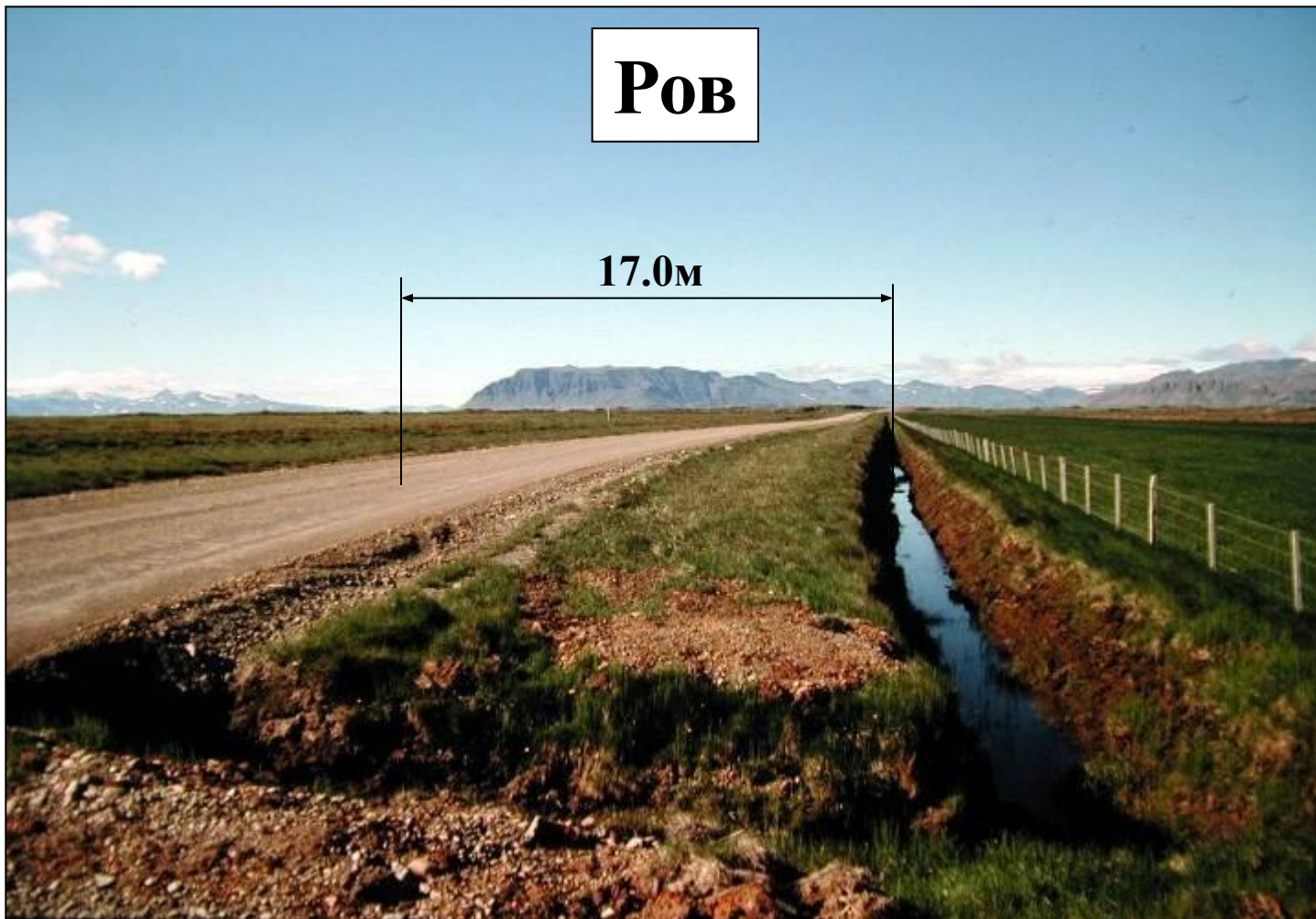
Типичный профиль





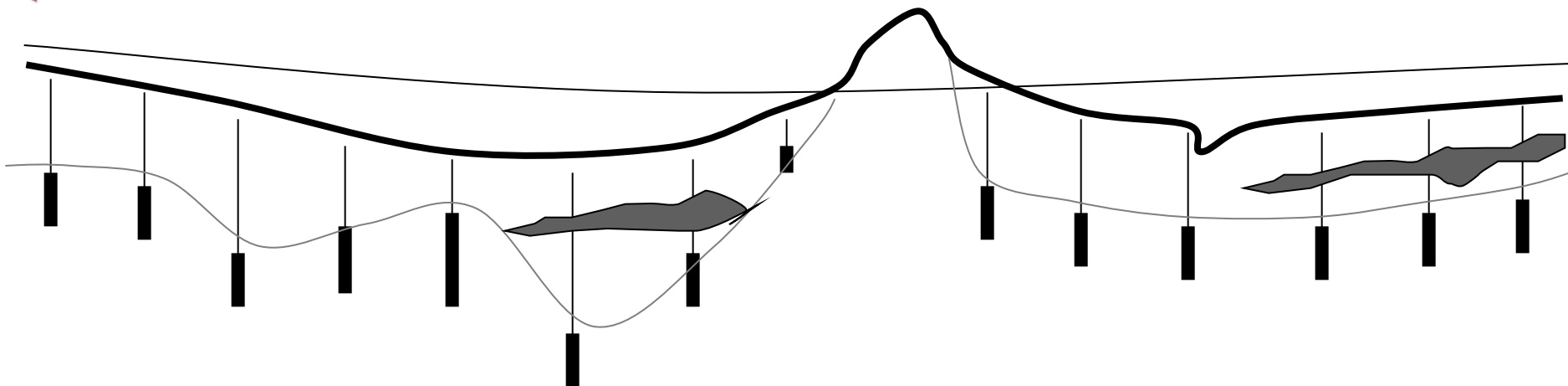
# Обычная сельская дорога шириной 6.0м







# Исследование почв

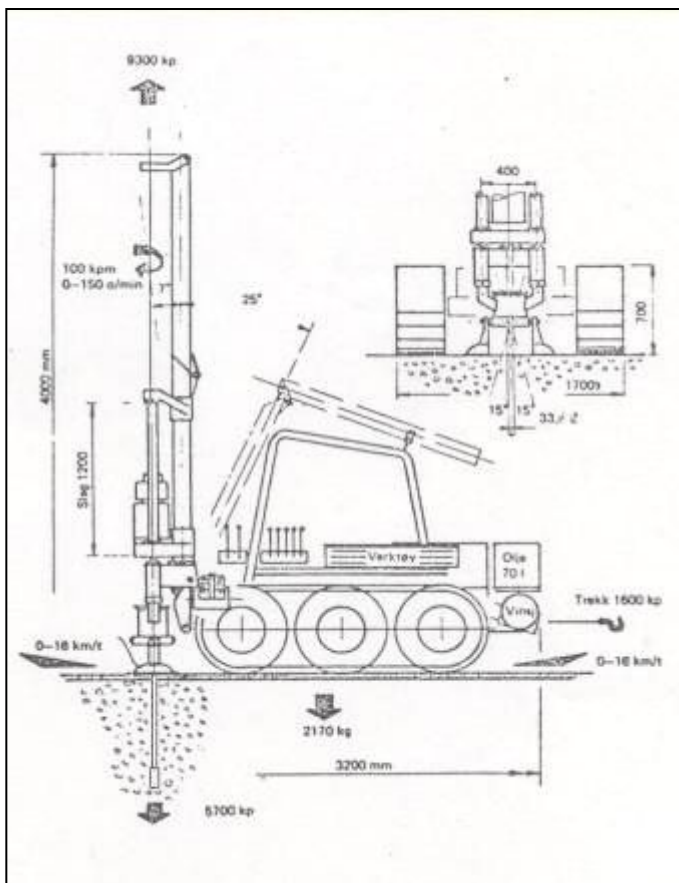


Скважины с интервалом в 20 м на болотистой местности

Бурение при помощи ротации и проникновения на постоянной скорости.

Сила, необходимая для проталкивания зонда, фиксируется.

# Машина для исследования почв



3м/мин

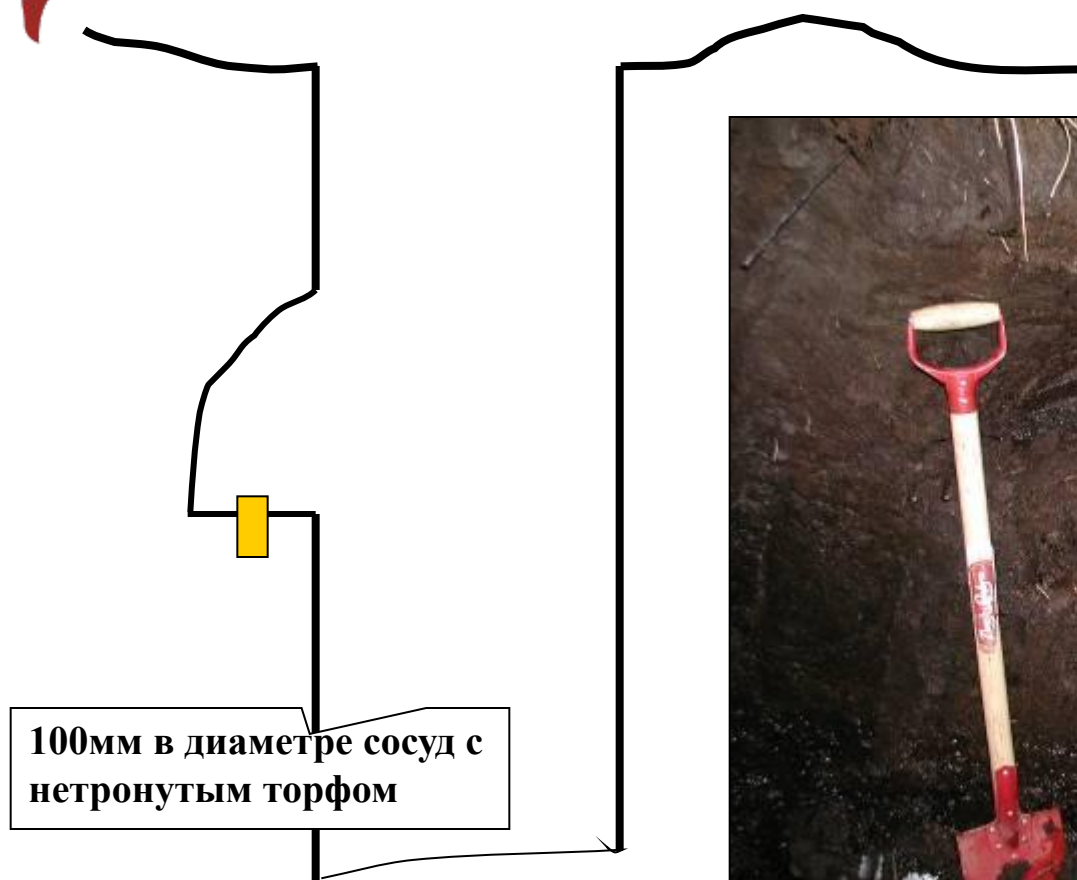


25об/мин





# Пример нетронутого торфа



100мм в диаметре сосуд с нетрнутым торфом







## Лабораторные исследования

### Идометр/компрессиометр

$P_0$  горное давление

$P_c$  давление предварительного уплотнения

$p$  Дополнительное давление

Общее давление

$M$  ограниченные модули

$m$  коэффициент изменения объема

$C_v$  коэффициент уплотнения

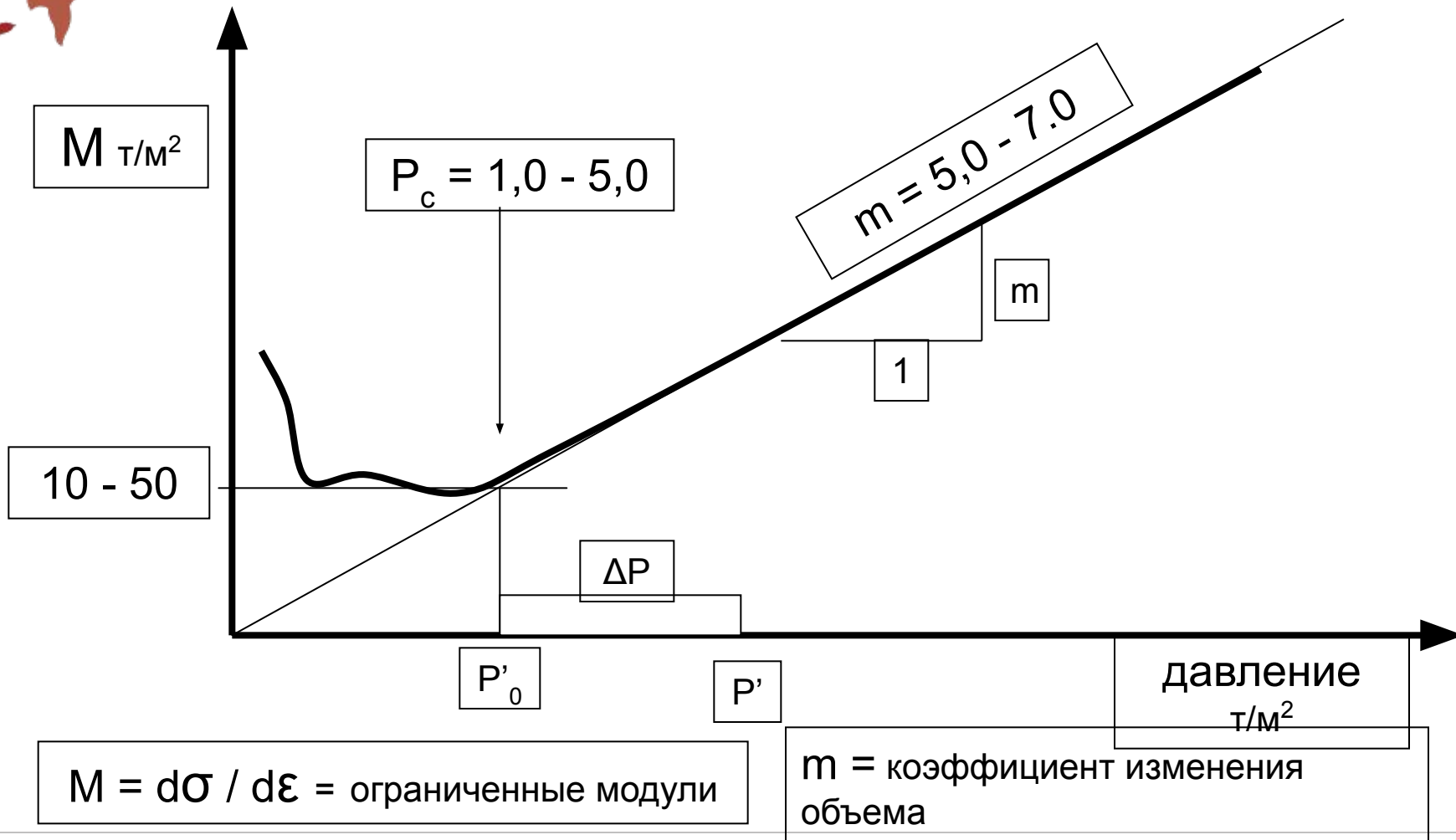
плотность

Относительная деформация





# Метод Янбу





## Метод Янбу

Усадка, вычисленная как эластичный материал во время этапа предварительного уплотнения,  $P_c$ :

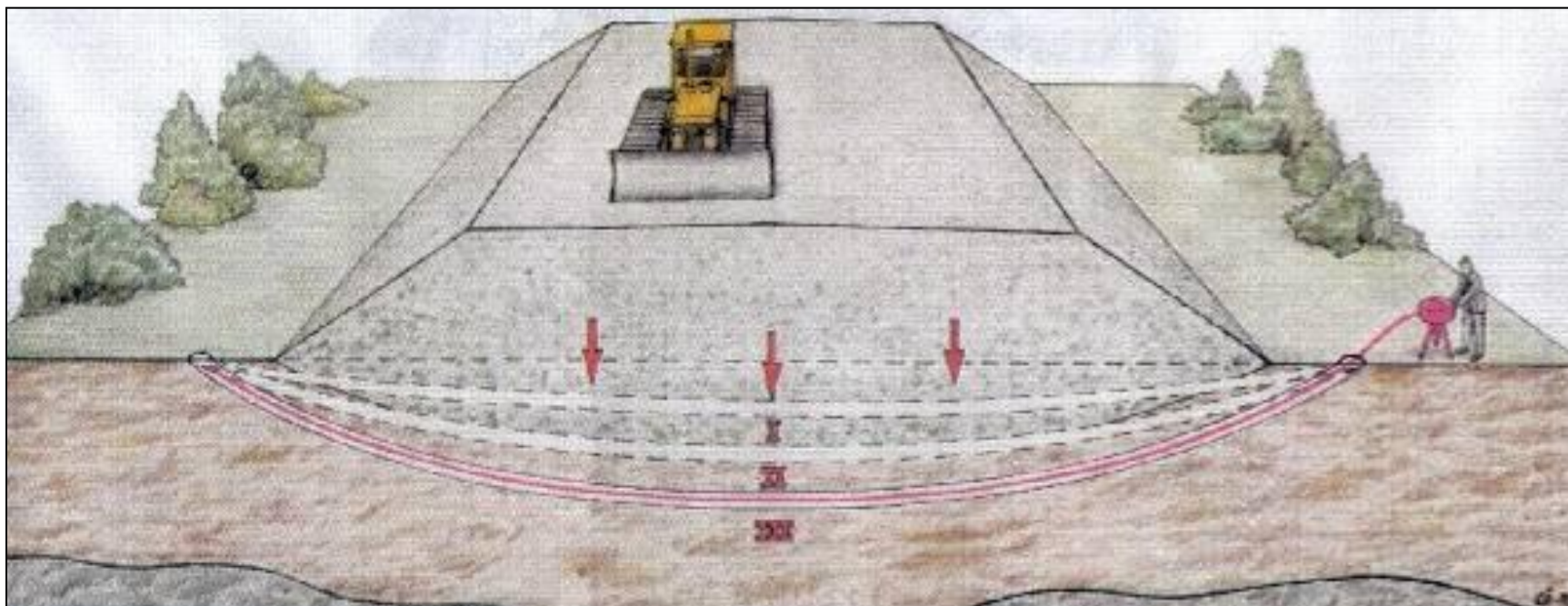
$$\delta c = \int_0^H \varepsilon dz \quad \varepsilon = \int_{P_0}^{P_0 + \Delta P} \frac{\bar{\sigma}}{M} = \frac{\Delta P}{M}$$

Необработанная почва:

$$\delta c \int_0^H \varepsilon dz \quad \varepsilon = \int_{P_0}^{P_0 + \Delta P} \frac{\bar{\sigma}}{m * \bar{\sigma}} = \frac{1}{m} * \ln \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$$



# Измерение усадки с помощью сенсора давления



**CONSOIL Гидростатический профайлер**  
- Полиэтиленовая труба со встроенным сенсором



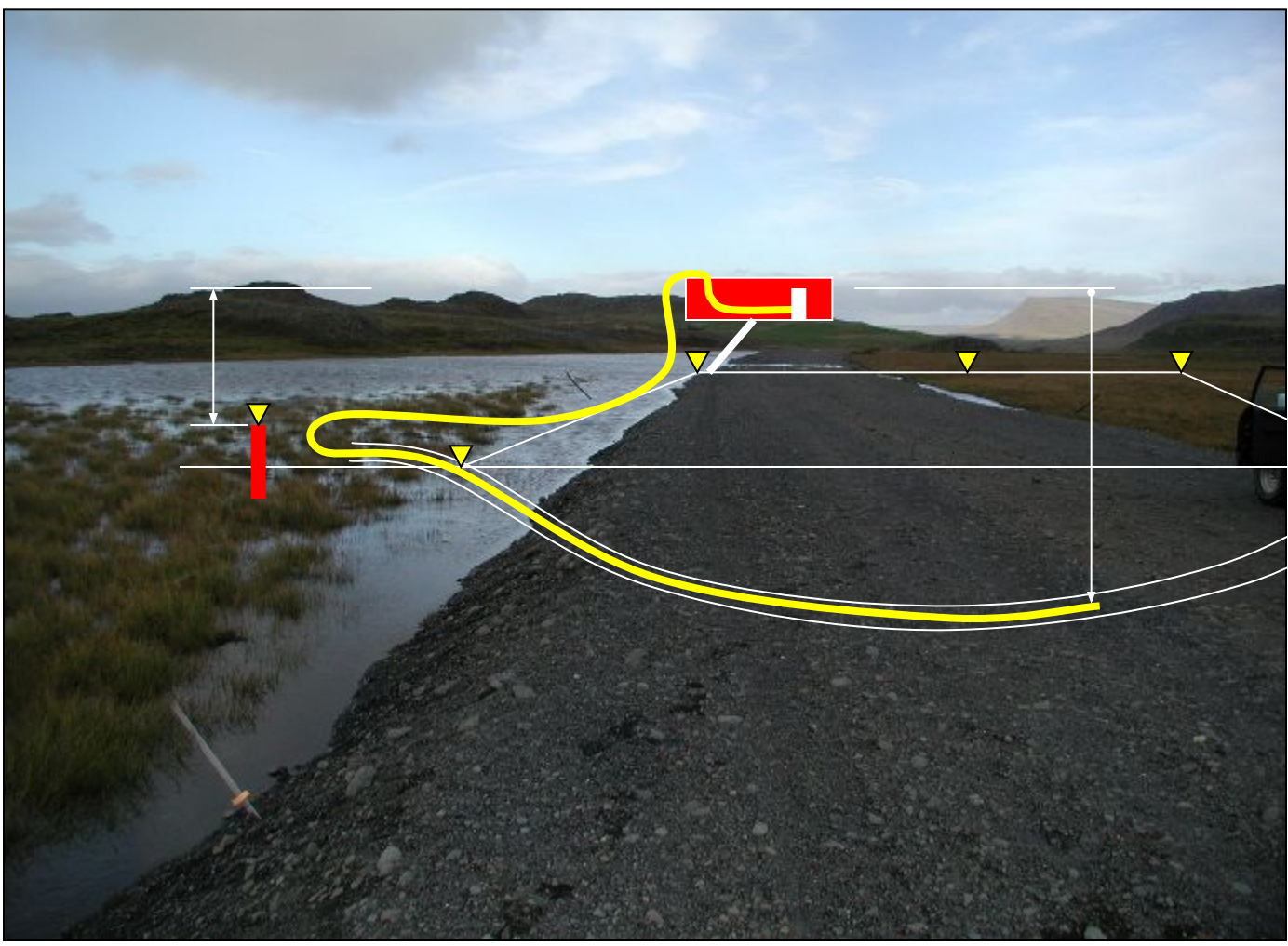
# Гидростатический профайлер



Полиэтиленовая  
труба

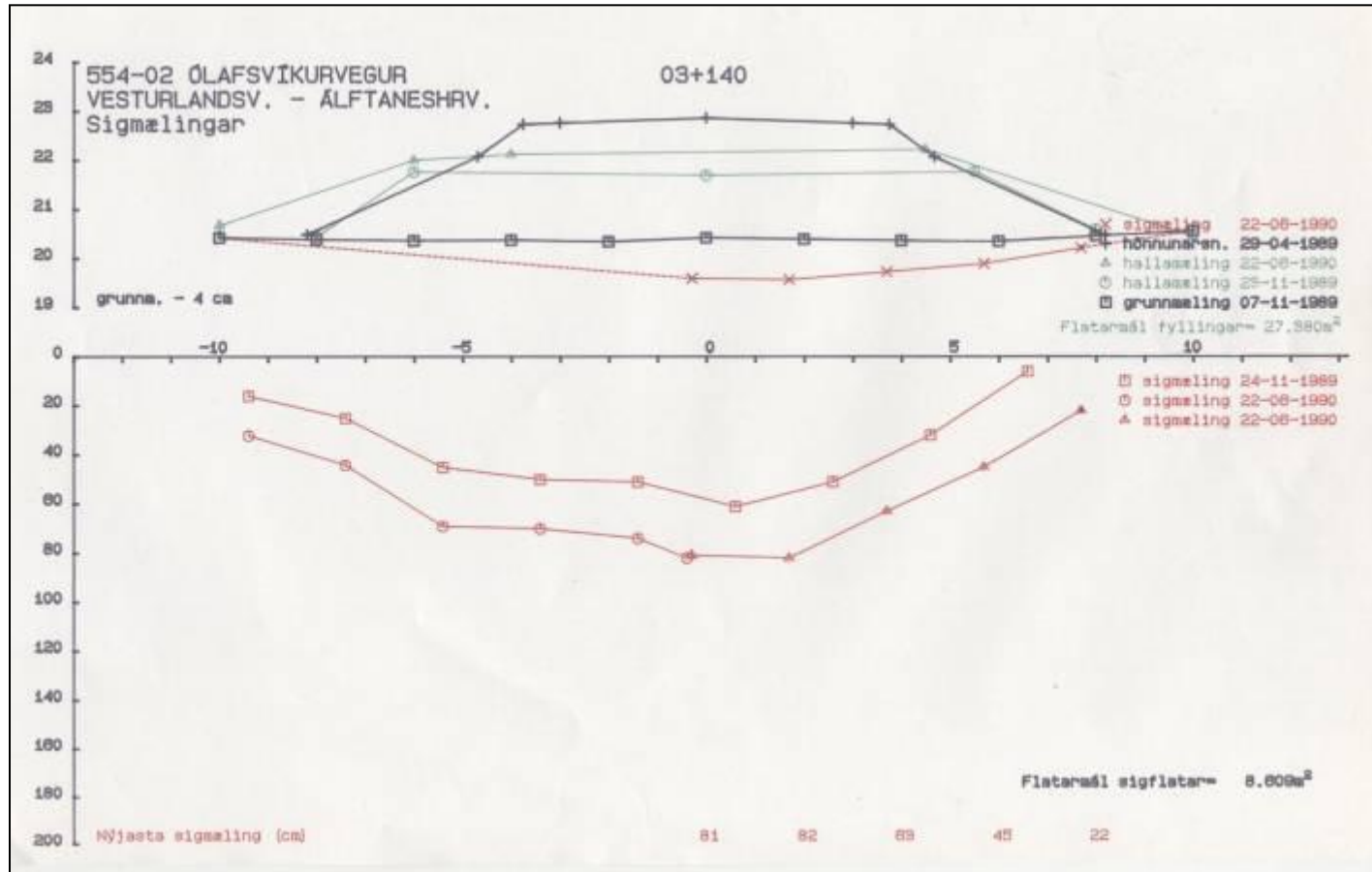


# Измерение усадки





# Временные показатели усадки





# Метод предварительной нагрузки







# Таблица прогноза усадки

Road section														
510-01 Borgarfjarðarbraut to Vatnshamraleið														
Section M	Fill depth m	Peat depth m	Primary consolid m	Secondary compress m	Total settlement m	Preload m	Area m <sup>2</sup>	Volume m <sup>3</sup>	Cosolidation time in days				width increase of m	Length of hose
									30%	50%	70%	90%		
9100	0.98	0.80	0.11	0.11	0.22	0.11	1.87	37.49	0.0	0.1	0.2	0.4	0.08	9.4
9120	2.32	1.40	0.40	0.15	0.55	0.20	6.02	120.41	0.1	0.3	0.5	1.2	0.30	13.5
9140	3.27	1.70	0.59	0.16	0.74	0.25	9.56	191.16	0.1	0.4	0.8	1.7	0.44	16.3
9160	2.77	1.50	0.47	0.15	0.62	0.21	7.40	148.06	0.1	0.3	0.6	1.3	0.35	14.8
9180	2.02	1.50	0.40	0.16	0.56	0.21	5.82	116.36	0.1	0.3	0.6	1.3	0.30	12.6
9200	2.02	1.20	0.31	0.13	0.45	0.17	4.67	93.37	0.1	0.2	0.4	0.9	0.23	12.6
9220	1.64	1.60	0.37	0.17	0.55	0.21	5.32	106.38	0.1	0.4	0.7	1.5	0.28	11.4
9240	1.69	2.90	0.77	0.26	1.03	0.36	10.12	202.35	0.4	1.2	2.3	5.0	0.58	11.6
9260	1.75	1.70	0.42	0.18	0.60	0.23	5.90	117.99	0.1	0.4	0.8	1.7	0.32	11.7
9280	1.05	0.50	0.07	0.08	0.15	0.08	1.26	25.17	0.0	0.0	0.1	0.1	0.05	9.7
9300	2.68	2.50	0.82	0.21	1.03	0.33	12.12	242.33	0.3	0.9	1.7	3.7	0.62	14.5
9320	1.42	2.90	0.70	0.27	0.97	0.36	9.00	180.00	0.4	1.2	2.3	5.0	0.53	10.8
9340	1.52	2.60	0.64	0.25	0.89	0.33	8.39	167.82	0.3	0.9	1.9	4.0	0.48	11.1
9360	1.43	2.90	0.70	0.27	0.97	0.36	9.04	180.85	0.4	1.2	2.3	5.0	0.53	10.8
9380	1.33	2.40	0.54	0.24	0.78	0.30	7.05	141.01	0.3	0.8	1.6	3.4	0.41	10.5
9400	1.56	2.40	0.59	0.23	0.82	0.30	7.88	157.52	0.3	0.8	1.6	3.4	0.44	11.2
					0.66						6450.98			



# ROADEX III

NORTHERN PERIPHERY

---

[www.roadex.org](http://www.roadex.org)

---



THIS PROJECT IS BEING PART- FINANCED BY THE EUROPEAN UNION  
European Regional Development Fund