

Тех. бр. ГГ_157_12/02

Друштво за градежињство, проект и истражувања
ГЕИИГ Криво уид Кифер Матрица

Бр. 03-13

13.01 2003 год.
СКОПЈЕ

03-55
06.02. 2003 год.
Валандово

ЕЛАБОРАТ

за геомеханички истражувања и лабораториски испитувања
на локацијата предвидена за изградба на Силоси (1 и 2) на
Живинарска фарма во Валандово



Управител,

Жанина Димитријевска

Скопје,
Јануари 2003 год.

Врз основа на прифатената Понуда 03-1000 од 27.11.2002 од сѝрана на Инвестициското "АГРИПО" – Валандово која се однесува на геомеханичките теренски испитувања и лабораториски испитувања на локацијата предвидена за изградба на Силоси (1 и 2) на Живинарска фарма во Валандово, извршени се испитувања и испитувања во одреден обем.

Испитувањето дупчење е извршено од сѝрана на Д.Г.П.У. "ГЕИНГ" – Кребс унд Кифер Интернешнал и др. д.о.о. – Скопје, а геомеханичките лабораториски испитувања се извршени во геомеханичката лабораторија на Д.Г.П.У. "ГЕИНГ" – Кребс унд Кифер Интернешнал и др. д.о.о. – Скопје. Обработката на податоците и комплетирањето на овој Елаборат се извршени од сѝрана на Д.Г.П.У. "ГЕИНГ" – Кребс унд Кифер Интернешнал и др. д.о.о. – Скопје.

Во Елаборатот се презентирани резултатите од геомеханичките теренски испитувања и лабораториски испитувања на локацијата предвидена за изградба на Силоси (1 и 2) на Живинарска фарма во Валандово.


Скопје,

Декември, 2002 год.


Управител,
Живинарска Фарма
Димитаревска
[Signature]

Во извршувањето на геомеханичките теренски испитувања и лабораториски испитувања, обработката на податоците, како и во изработката на Елаборатии за геомеханичките теренски испитувања и лабораториски испитувања на локацијата предвидена за изградба на Силоси (1 и 2) во Валиндово, учествуваат:

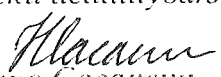
Одговорен:

- 
■ Владимир Гоџов, д-р.инж.

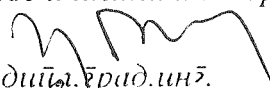
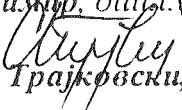
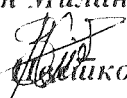
Теренски работи:

- 
■ Владимир Гоџов, д-р.инж.

Лабораториски испитувања:

- 
■ Николо Сасански, д-р.инж.
■ Александар Неделковски, лаборант

Компјутерско оформување и техничка обработка:

- 
■ Гоџов Владимир, д-р.инж.

■ Светислав Трајковски, д-р.инж.
■ Ванчо Арменски, д-р.инж. геол.
■ Зоран Миланов, д-р.инж.

■ Боро Стојановски, д-р.инж.

Содржина

| | |
|---|----|
| 1. Вовед | 6 |
| 2. Теренски истражни работи | 6 |
| 3. Лабораториски испитувања | 8 |
| 4. Геомеханички профил на локацијата | 9 |
| 5. Носивост на почвата | 10 |
| 6. Критериум на дозволени слегања | 11 |
| 7. Констатации, заклучоци и препораки | 11 |

Прилози

| | |
|---|-------------|
| • Ситуација со распоред на истражни дупнатини | 1 |
| • Поединечни геомеханички профили на истражни дупнатини | 2.1+2.2 |
| • Надолжен геомеханички профили М 1: 50 | 3 |
| • Дијаграми на гранулометриски состав | 4.1.1+4.1.7 |
| • Дијаграми на пластичност | 5.1 |
| • Пресметување на дозволена носивост | 6.1 |
| • Пресметување на слегнувања | 7.1 |
| • Фотографии на пробите од истражното дупчење | 8.1 |

1. Вовед

Врз основа на прифатената понуда од страна на Инвеститорот извршени се геомеханички теренски истражувања и лабораториски испитувања во определен обем.

Севкупните истражувања се извршени со следната цел: геомеханички да се дефинираат почвените слоеви по длабочината на испитуваната локација, да се регистрира евентуалната подземна вода со релативна кота на појава, да се определат нивните физичко-механички карактеристики и врз основа на добиените параметри – резултати од двете последователни фази на геомеханичките истражни работи (теренска и лабораториска) да се дефинира геомеханичкиот профил на локацијата и да се определи носивост на тлото и деформациите на истото под оптоварување од предвидениот објект. Геомеханичкиот Елаборат ќе му послужи на проектантот за рационална изработка на проектот.

2. Теренски истражни работи

Во склоп на теренските истражни работи извршено е дупчење на 2 (две) истражни дупнатини по 12.00 m': вкупна длабочина од 24.00 m'. Истите се извршени во месец Декември 2002 год.

Сондажното дупчење е извршено геомеханички, со дупчење на суво, со примена на обложни колони. Јадрото од сондажните дупнатини е сложувано во дрвени сандаци, извршено е геомеханичко картирање на истото и земено се репрезентативни примероци за потребниот обем на лабораториски испитувања.

Распоредот на дупнатините е прикажан на ситуацијата (Прилог бр. 1).

Во издупчените дупнатини до длабочина од 12.00 m', не е регистрирана појава и ниво на подземна вода.

Податоците за длабочините на секоја дупнатина поодделно како и видот, бројот и длабочината на секоја земена проба се прикажани во табелата бр. 1.

Табела бр. 1

| Ред. број | Ознака на истражната дупнатина | Конечна длабочина на дупчење [m] | Интервал на дупчење [m] | Земени примероци | |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------------------------|
| | | | | пореметени | непореметени ■ полупореметени □ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Д - 1 | 12.00 | 0.00-0.20 | | |
| | | | 0.20-1.80 | ○ | |
| | | | 1.80-4.00 | ○ | |
| | | | 4.00-6.40 | ○ | |
| | | | 6.40-12.00 | ○ | |
| 2 | Д - 2 | 12.00 | 0.00-0.30 | | |
| | | | 0.30-3.00 | ○ | |
| | | | 3.00-8.90 | ○ | |
| | | | 8.90-12.00 | ○ | |

Во текот на сондажното дупчење извршени се стандардни опити на динамичка пенетрација. Пенетрацијата е извршена со помош на конус (цилиндар), кој се набива со удари од тег од 0.635 kN со височина на паѓање од 76.30 cm се до продирање на конусот (цилиндар) од 30.4 cm.

Во случаите кога се применува конус наместо цилиндар, бројот на удари (N) се корегира со коефициент 0.7 така да:

$$N' = 0.7N$$

Доколку корегираниот број на удари $N' > 15$ и сондирањето е под нивото на подземна вода, се извршува дополнителна корекција на бројот на удари по изразот на Terzaghi и Peck:

$$N'' = 15 + 0.5(N' - 15)$$

За случаите кога не е достигнато стандардно продирање од 30.4 cm, бројот на ударите се определува според изразот:

$$N''' = 30.4 \times N'' / e$$

e – длабочина на продирање на конусот (цилиндар)

Основните податоци од извршените стандардни опити на динамичка пенетрација се прикажани во Табела бр. 2.

Табела бр. 2

| Дупна- тина | Длабочина [m] | Проди- рање e [cm] | Број на удари N | Кореги- ран број на удари | | | Збиеност и конзистенција |
|----------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------|--------|--------------------------------|
| | | | | N' | N'' | N''' | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Д - 1 | 1.100 ÷ 1.404 | 30.40 | 29 | 22 | — | — | средно збиено |
| | 2.800 ÷ 3.104 | 30.40 | 30 | 23 | — | — | средно збиено |
| | 5.000 ÷ 5.304 | 30.40 | 35 | 26 | — | — | средно збиено |
| | 8.000 ÷ 8.304 | 30.40 | 45 | 24 | — | — | средно збиено |
| | 10.5 ÷ 10.804 | 30.40 | 40 | 30 | — | — | средно збиено |
| Д - 2 | 1.800 ÷ 2.104 | 30.40 | 25 | 19 | — | — | средно збиено |
| | 4.000 ÷ 4.304 | 30.40 | 33 | 25 | — | — | средно збиено |
| | 7.000 ÷ 7.304 | 30.40 | 35 | 26 | — | — | средно збиено |
| | 11.0 ÷ 11.304 | 30.40 | 42 | 32 | — | — | збиено |

3. Лабораториски испитувања

По извршеното геомеханичко картирање на откриените материјали *in situ* и земањето на репрезентативни примероци од истите според прегледот прикажан во табелата бр. 1, а со цел да се потврди теренската идентификација и класификација, како и да се дефинираат физичко-механичките карактеристики на материјалите застапени на испитуваната локација, извршени се следните лабораториски испитувања над пореметени примероци:

- Определување на природна влажностМКС У.Б1.012;
- Определување на специфична тежинаМКС У.Б1.014;
- Определување на природна волуменска тежина.....МКС У.Б1.016;
- Определување на гранулометриски состав.....МКС У.Б1.018;
- Определување на граници на конзистенцијаМКС У.Б1.020;

Сите погоре наброени испитувања се извршени целосно во согласност со важечките стандарди, секој одделен опит преку процедурата која ја пропишува соодветниот МКС стандард, погоре наведен покрај опитот на кој се однесува.

Резултатите од извршените геомеханички испитувања се прикажани преку соодветни дијаграми, нумерички и табеларно.

3.1. Природна влажност

Природната влажност на репрезентативните примероци е определена со сушење на истите на температура од 105 °C до константна тежина. Резултатите се движат во границите од 23.05÷25.12%.

3.2. Специфична тежина

Специфичната тежина е определена со метод на пикнометар со волумен од 100 cm³, и се движи во границите од 2.56÷2.67.

3.3. Природна волуменска тежина

Волуменската тежина во природна состојба е определена над примероци со помош на цилиндри со познат волумен и се движи во границите од 20.05-20.95 kN/m³.

3.4. Гранулометриски состав

Гранулометрискиот состав е определен по пат на комбинација на методите на сеење и ареометрирање, во зависност од видот и јадроста на секој обработен материјал поодделно. Резултатите од извршените испитувања се презентирани преку дијаграмите на гранулометриски состав на Прилозите бр. 4.1.1÷4.1.7.

3.5. Граници на конзистенција

Границите на конзистенција се определени за кохерентните почвени материјали и тоа границата на течење со помош на *Casagrande*-вата трескалка, границата на пластичност со сучење на ваљци од почвениот материјал до дијаметар од 3 mm, а индексот на пластичност емпириски, како разлика помеѓу двете горенаведени граници. Границата на течење за испитуваните материјали се движи во границите од (40.10-42.03 %), границата на пластичност од (16.67-18.33 %), додека индексот на пластичност од (23.43-28.65%). Дијаграмите на пластичност се прикажани на Прилог бр. 4.1.

3.6. Јакост на смолкнување

Со оглед на составот на почвените материјали, претежно некохерентни материјали со честа појава на крупна дробина не бевме во можност да добиеме непореметени проби од тлото. Затоа, параметрите на јакост – агол на внатрешно триење и кохезијата се определени преку теренски опити стандардна динамичка пенетрација (SPT)

Вредноста на аголот на внатрешно триење е усвоена $\phi=30^0$, а на кохезијата $c=0$. Резултатите добиени преку емпириски обрасци („Механика тла“-Р.Обрадовиќ, Н.Најдановиќ) кои даваат приближни но доста добри резултати.

3.7. Модул на стисливост, SPT-отпор, константа на стисливост,

Јакостно-деформабилните карактеристики како што се модулот на стисливост (M_v), SPT отпор на конусот (c_{kd}) и константа на стисливост (C) се определени преку резултатите од теренски опит со стандардна динамичка пенетрација (SPT) од истите причини како во точка 3.6:

$$M_v=f(N).....M_v=(35700 - 51000) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$C_{kd}=f(N).....C_{kd}=(19000 - 34000) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$C =f(P_r, C_{kd}).....C = (150 - 700)$$

4. Геомеханички профил на локацијата

Врз основа на теренското картирање на материјалите откриени при дупчењето и лабораториските геомеханички анализи изработени се поединечни профили со детален опис на материјалите за секоја истражна дупнатина пооделно (Прилози бр. 2.1+2.2). Со поврзување на слоевите од поединечните профили добиен е развиен надолжен геомеханички профил (Прилог бр. 3). Во него се исто така, прикажани и резултатите од испитувањата на пробите како и опитите на SPT .

Генерална констатација е дека се работи за умерено хомогена средина со слоевитост од две зони:

- И – Хумус;
- GW – Делувиална дробина добро гранулирана, средно збиена до збиена, чиста, местимично со појава на прашина со max Ø 50 – 100 mm;
- GFs/GFc – Делувијална мешавина на дробина, со прашина (30 - 45%) и глина (3 - 4%), средно збиена до збиена со max Ø 50 – 80 mm, црвеникава боја

5. Носивост на почвата

Носивоста на почвениот материјал врз кој се изведува темелењето на одреден објект зависи од механичките, јакосните и деформабилните карактеристики.

Во конкретниот случај ќе претпоставиме плитко директно фундаирање на објектот во делувиалната дробина. При определувањето на граничната носивост (q_f) на почвата, а од неа и дозволената носивост (q_d) ќе ги користиме следните јакосни карактеристики на почвата И конструктивни елементи на фундаирањето:

- агол на внатрешно триење..... $\phi = 30.00^\circ$
- кохезија..... $c = 0.00 \text{ kN/m}^2$
- волуменска тежина на материјалот непосредно над и под кота на темелење..... $\gamma = 20.05\text{-}20.95 \text{ kN/m}^3$

Разгледувани се следните варијанти:

- ефективна длабочина на темелење $D_f = 0.80\text{-}1.00 \text{ m}$

Вид и димензии на темелот:

- кружен темел $D = 7.00\text{-}10.00 \text{ m}$

Граничното и дозволеното напрегање на подлогата на која ќе се изведе темелењето на објектот е определено преку два критериуми и тоа:

- според критериумот за лом на почвата;
- според критериумот за дозволени слегања.

5.1. Критериум на лом на почвата

Граничната и дозволената носивост е пресметана по три методи: метод на *Terzaghi*, според препораките на EUROCODE 7 и според техничките прописи.

5.1.1. Гранична носивост според методот на *Terzaghi*

Граничната и дозволената носивост според методот на *Terzaghi* се пресметани според изразите:

$$q_f = 1.3 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + 0.6 \times \gamma_2 \times r \times N_\gamma$$

$$q_d = q_f / F \quad \dots \dots \dots F=3$$

а резултатите се презентирани во Прилог бр. 6.1.

Според резултатите од пресметките дозволената носивост на почвата ќе изнесува $q_d \leq 300.00 \text{ kN/m}^2$

6. Критериум на дозволени слегнувања

Резултатите од теренските опити со стандардна динамичка пенетрација (SPT) и укажуваат дека предметната локација во длабочина е составена од доста нестисливи материјали со уедначени геомеханички карактеристики, со релативно правилен распоред на слоеви.

Слегнувањата ќе бидат пресметани по образацот на *Terzaghi* за повеќеслоен систем на почва за кружен темел и тоа за центрична точка:

$$S = (H/C) \times 2.3 \log (P_y + P_0) / P_y$$

Модулите на деформација (M_v), специфичниот отпор на конусот (C_{k3}) и константа на стисливост (C) ќе бидат пресметани врз основа на резултатите од теренскиот опит по методот на стандардна динамичка пенетрација (SPT).

Врз основа на добиените резултати од пресметките на слегнувањата може да се констатира следното:

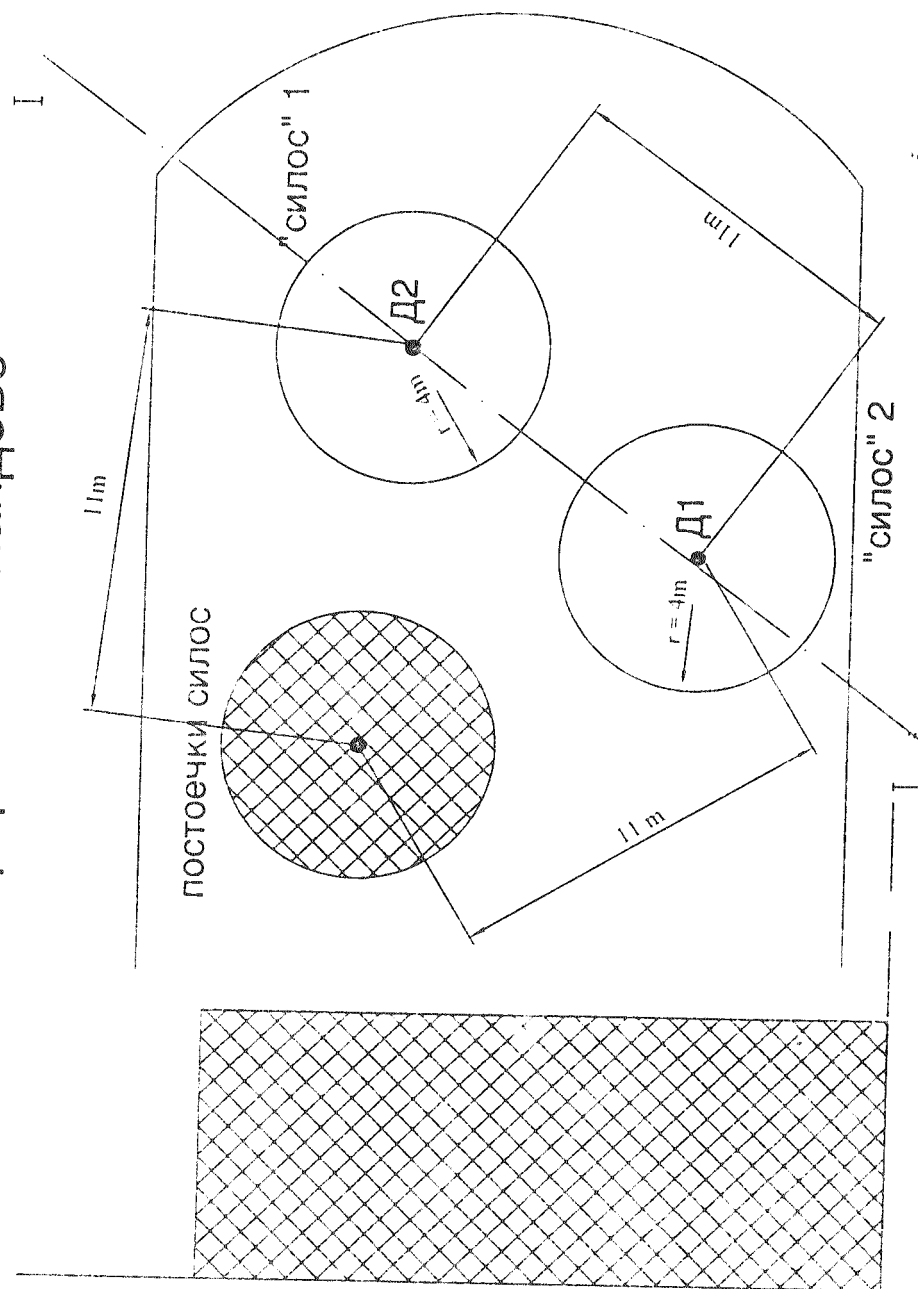
При фундирањето на Силосите 1 и 2 врз природна почва на длабочина од 0.80 m. со дозволената носивост $q_d = 300 \text{ kN/m}^2$ се добиваат пресметани слегнувања од редот големина $S = 3.90 \text{ cm}$, и истите се во границите на дозволените слегнувања за ваков тип на објекти $S_{\text{доz}} = 5.00 \text{ cm}$. Според извршените пресметувања добиени се слегнувања кои се дадени во Прилог бр. 7.1.

7. Констатации, заклучоци и препораки

Врз база на резултатите од извршените геомеханички истражувања и испитувања како и врз база на извршените пресметувања и анализи може да се интерпретираат следните констатации, заклучоци и препораки:

- Обемот на извршените истражни работи (две сондажни дупнатини со вкупна длабочина од 24.00 m) во доволна мерка ја дефинираат локацијата предвидена за изградба на објектите Силоси 1 и 2 на посочената локација.
- За време на изведување на теренските истражни работи – месец Декември 2002 год. појавата на подземна вода не е регистрирана.
- Фундирањето на Силосите 1 и 2 може да се изврши врз природна почва на длабочина $t \cong 0.80 \text{ m}$ врз кружни темели со дијаметар $D \cong 7.00 - 10.00 \text{ m}$ со дозволената носивост по критериумот на лом на почвата $\sigma_{\text{доz}} = 300 \text{ kN/m}^2$
- Доколку дојде до одредени конструктивни измени на темелите што се однесуваат на видот, димензиите на истите или промена на длабочината на фундирање, пресметката на носивоста треба да се прилагоди кон тие измени, при што геомеханичките карактеристики на почвените слоеви ќе останат непроменети.
- Прием на темелните јами задолжително е да ги изврши инженер - геомеханичар на повик на инвеститорот.
- Сите податоци дадени во овој Елаборат важат исклучиво за посочената локација.

Ситуација со распоред на сондажни дупнатини
 објект: "СИЛОСИ" 1, 2
 на "Живинарска фарма" - Валандово



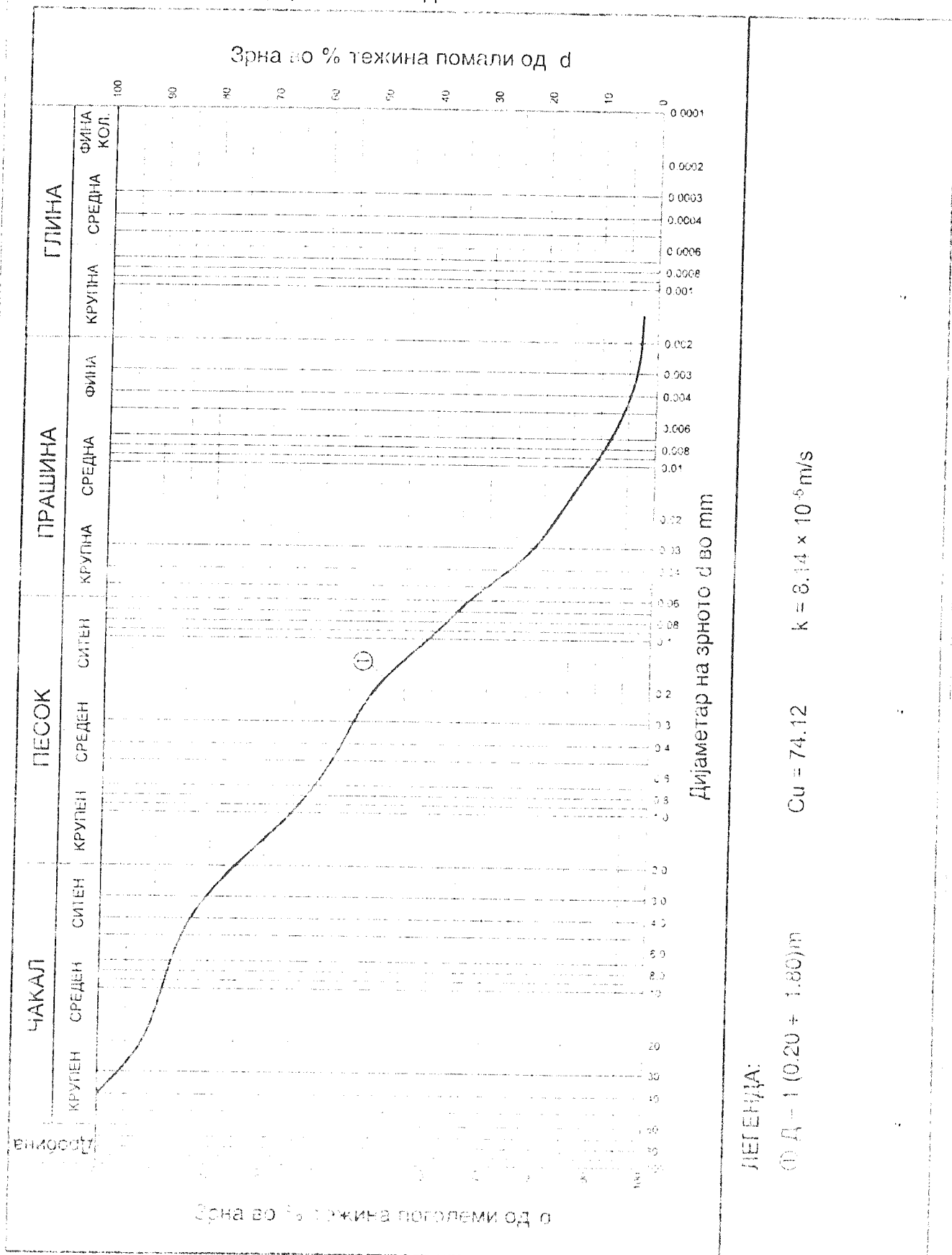
Објект: Силос 1 - "Живинарска фарма" - Валандово

| КОТА | ДЛАБОЧИНА | ДЕБЕЛИНА | СИМБОЛ | ОЗНАКА | НПВ - Ниво на подземна вода ППВ - Појава на подземна вода | ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ | <div> <div>■</div> Цилиндер <div>□</div> Парафинирано јадро <div>○</div> Проби за класификац. опити <div>↓</div> SPT </div> |
|------|-----------|----------|--------|--------|--|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | 0.00 | | | | | | |
| | 0.20 | 0.20 | H | | | | |
| | 1.30 | 1.60 | GFc | | | Хумус Делувиална мешавина на дробина, прашина 30% и глина 4%, средно збиена до збиена со max Ø 50 + 80 mm, жолтеникава боја | <div>1.100</div> <div>↓</div> <div>1.404</div> <div>○</div> |
| | | 4.00 | GW | | | Делувиална дробина добро гранулирана, средно збиена до збиена, чиста, местимично со појава на прашина со max Ø 50 + 100 mm | <div>2.800</div> <div>↓</div> <div>3.104</div> <div>○</div> <div>5.000</div> <div>↓</div> <div>5.304</div> <div>○</div> |
| | 6.40 | | | | | | |
| | | 5.60 | GFs | | | Делувиална мешавина на дробина, прашина 45% и глина 3%, средно збиена до збиена со max Ø 50 + 80 mm, црвеникава боја | <div>8.000</div> <div>↓</div> <div>8.304</div> <div>○</div> <div>10.500</div> <div>↓</div> <div>10.804</div> <div>○</div> |
| | 12.00 | | | | | | |
| | | | | | | | |

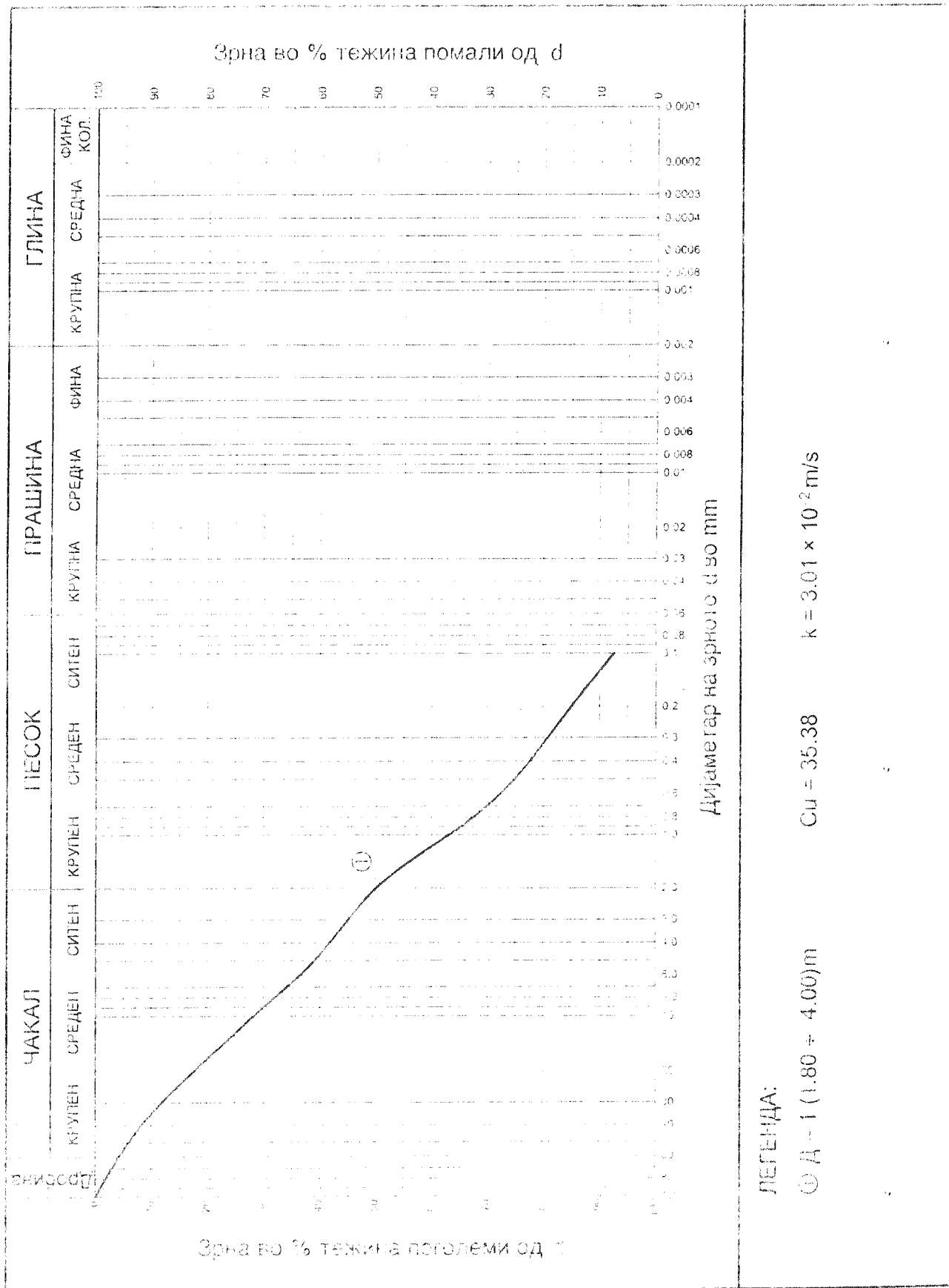
Објект: Силос 2 - "Живинарска фарма" - Валандово

| КОТА | ДЛАБОЧИНА | ДЕБЕЛИНА | СИМБОЛ | ОЗНАКА | ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ | ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ | ОПИС НА МАТЕРИЈАЛОТ |
|------|-----------|----------|--------|--------|---|---------------------|---|
| | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 0.00 | 0.30 | H | | Хумус | | |
| | 0.30 | 2.70 | GFs | | Делувиална мешавина на дробина, прашина 45% и глина 3%, средно збиена до збиена со max Ø 50 + 80 mm, жолтен-кава боја | | 1 800 ↓ 2.104 |
| | 3.00 | | | | | | |
| | | 9.00 | GW | | Делувиална дробина добро гранулирана, средно збиена до збиена, чиста, местимично со појава на прашина со max Ø 50 + 100 mm, | | 4 000 ↓ 4.304 7 000 ↓ 7.304 11 000 ↓ 11.304 |
| | 12.00 | | | | | | |

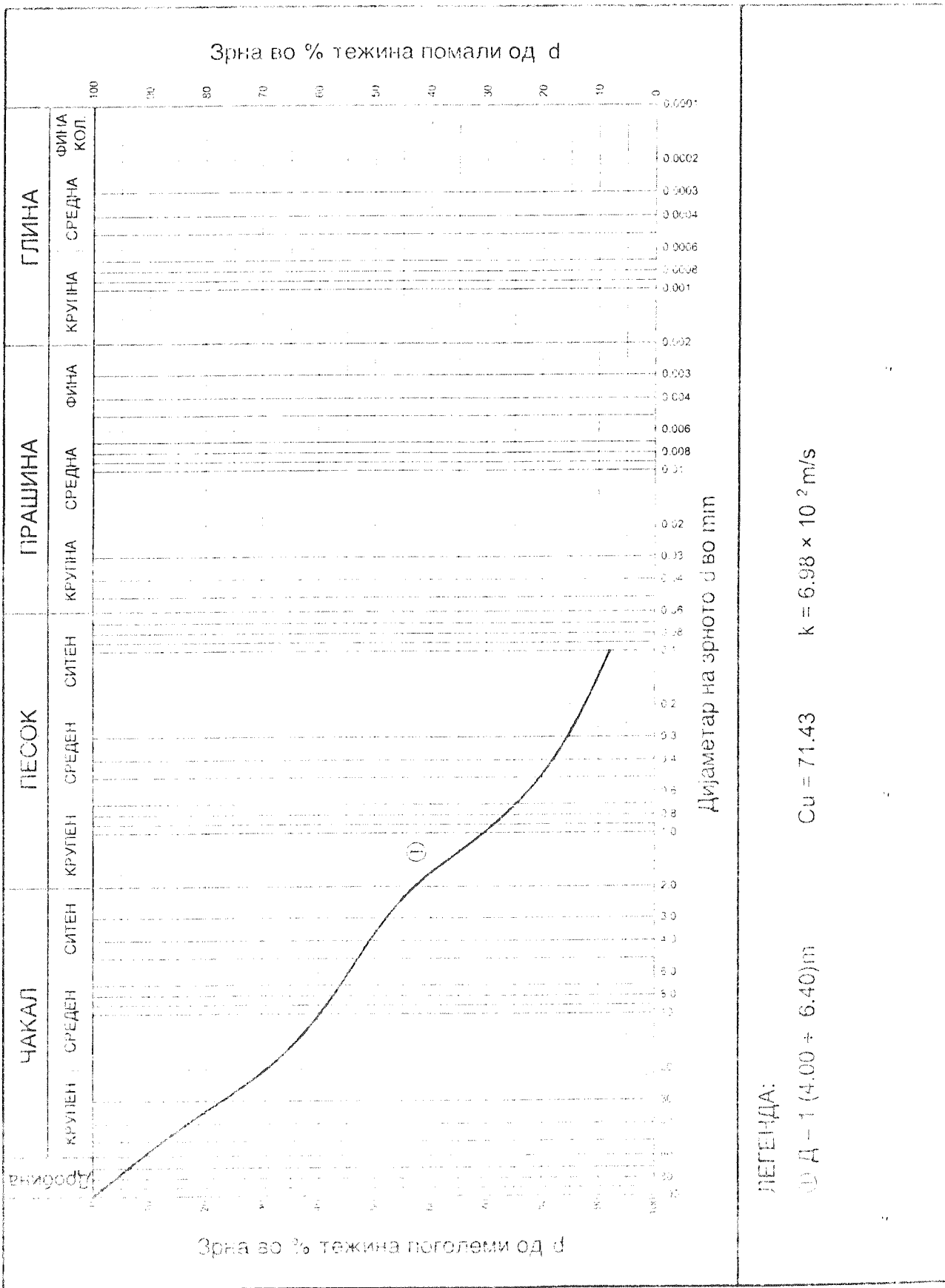
Објект: Живинарска фарма - Веландово



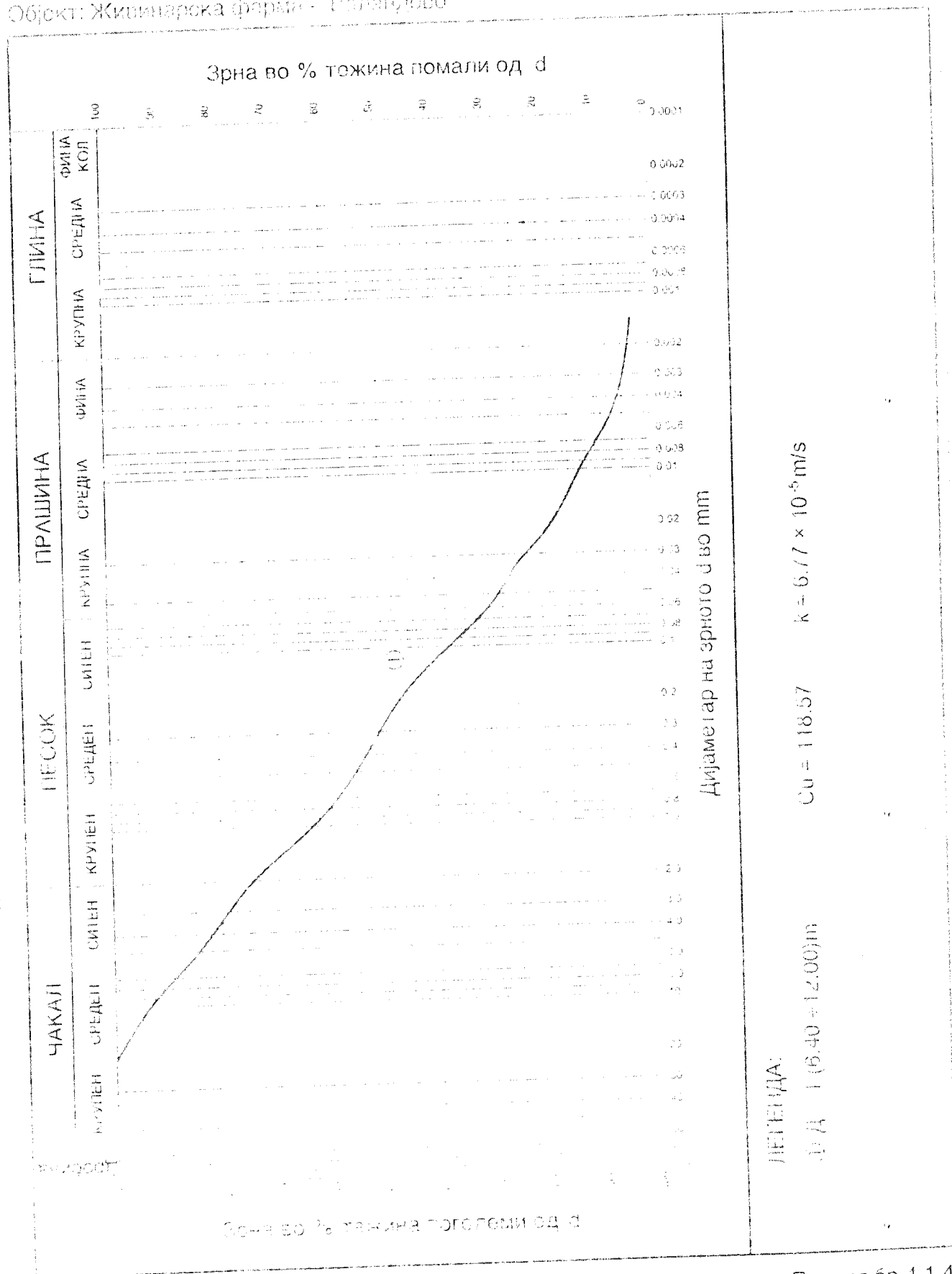
Објект: Живинарота фарма – Валандово



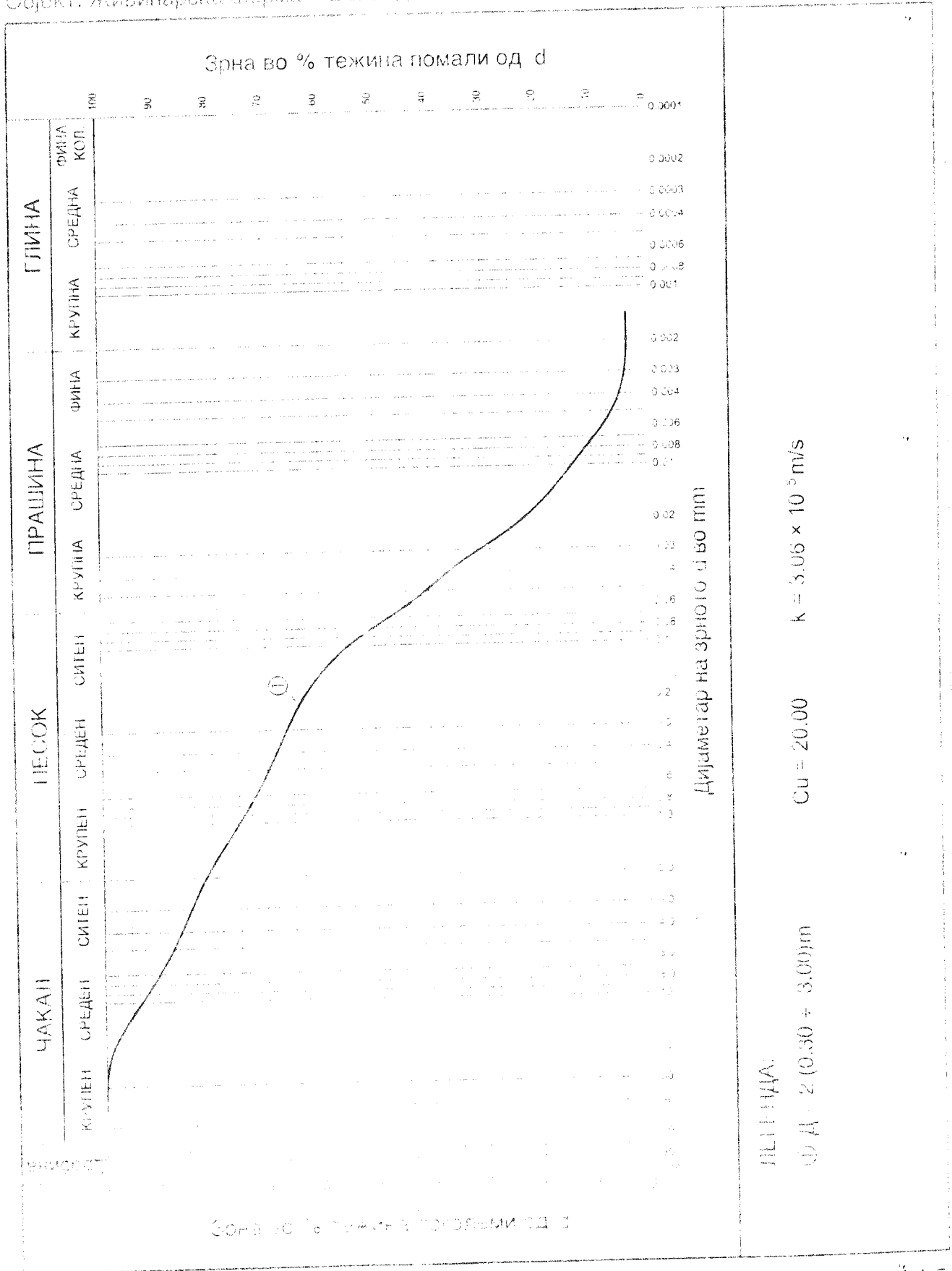
Објект: Живинарска фарма – Баландрово



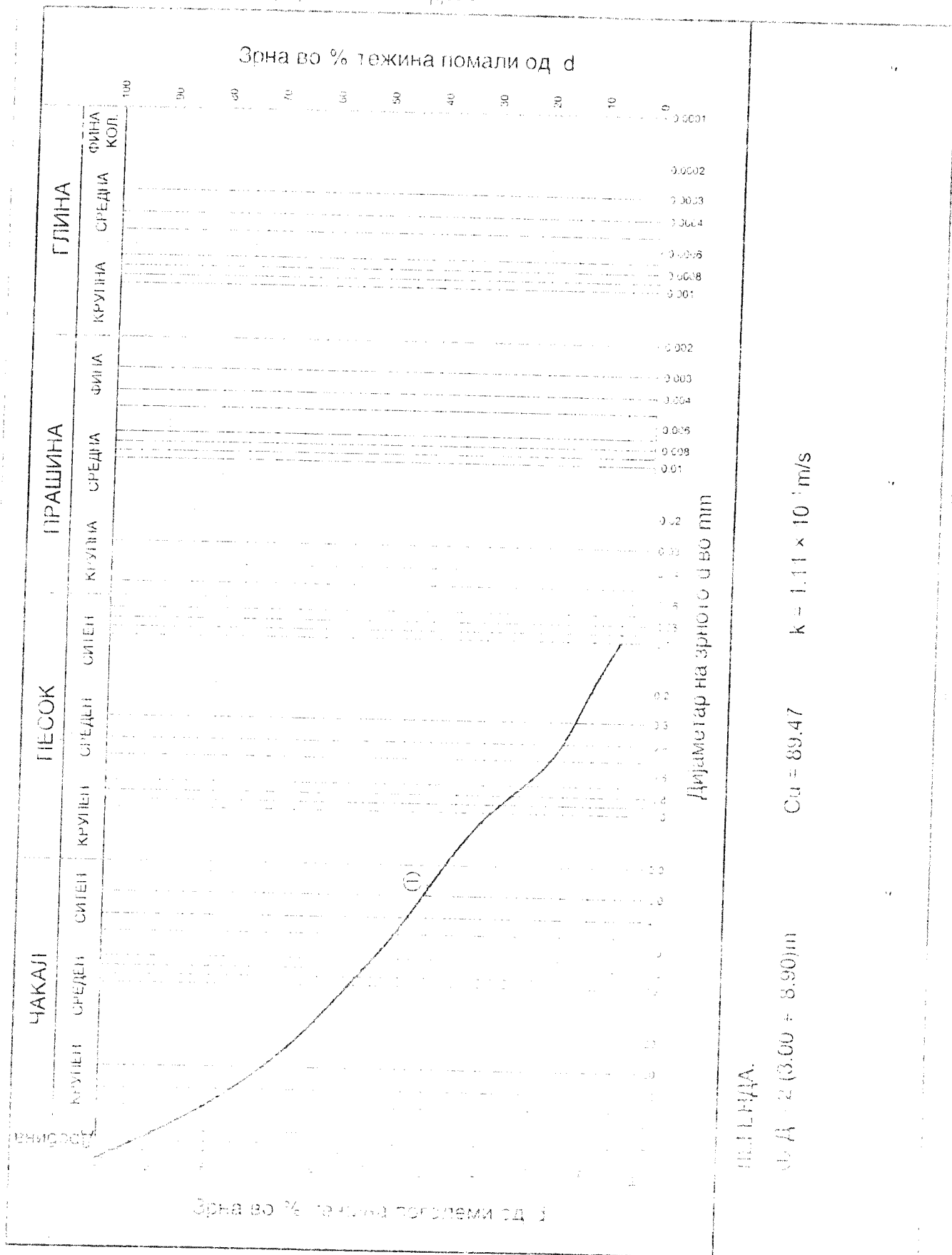
Објект: Живинарска фарма - Раданово



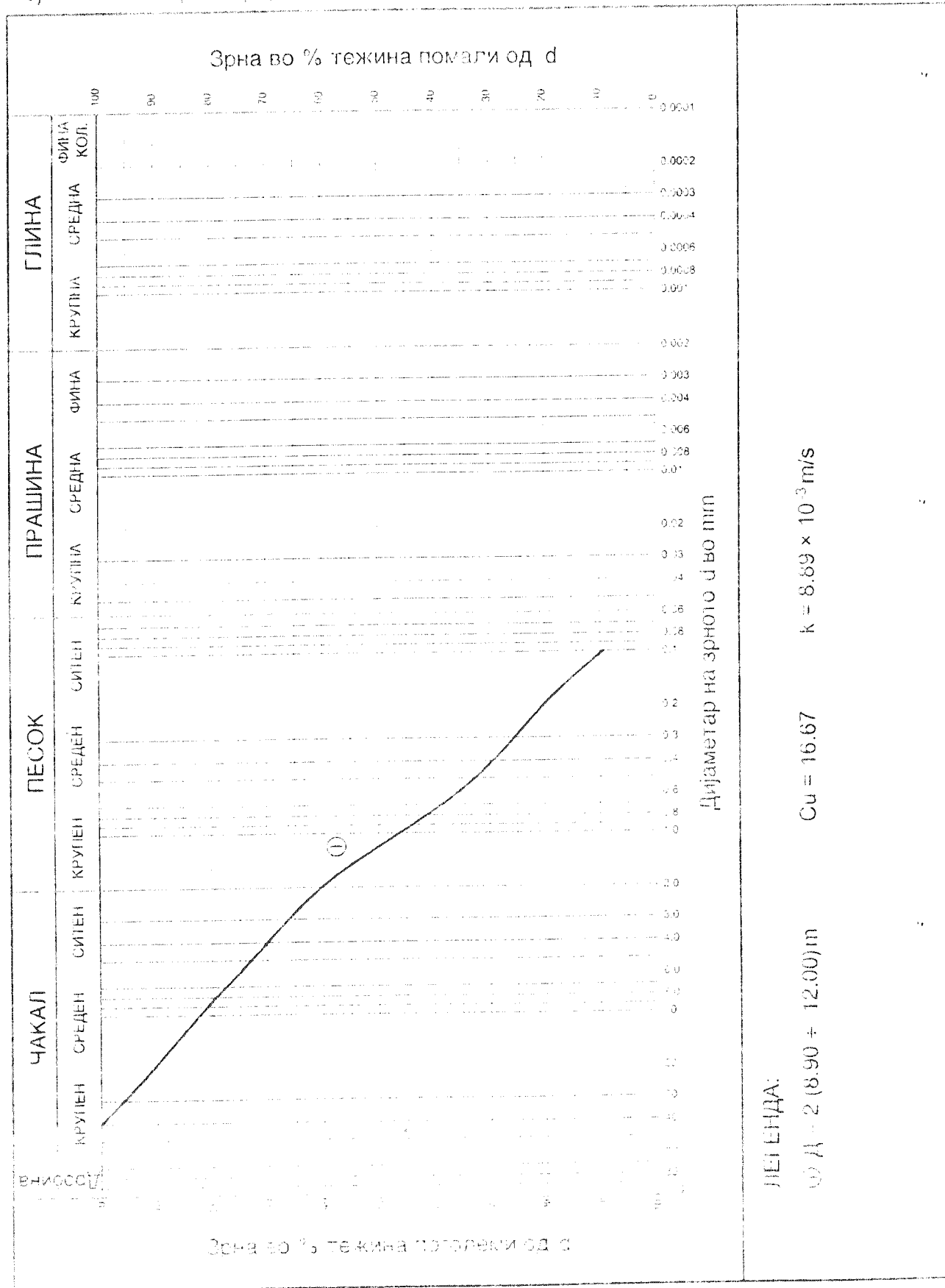
Објект: Живинарска фарма – Варешово



Објект: Животињска фарма – Баландрово



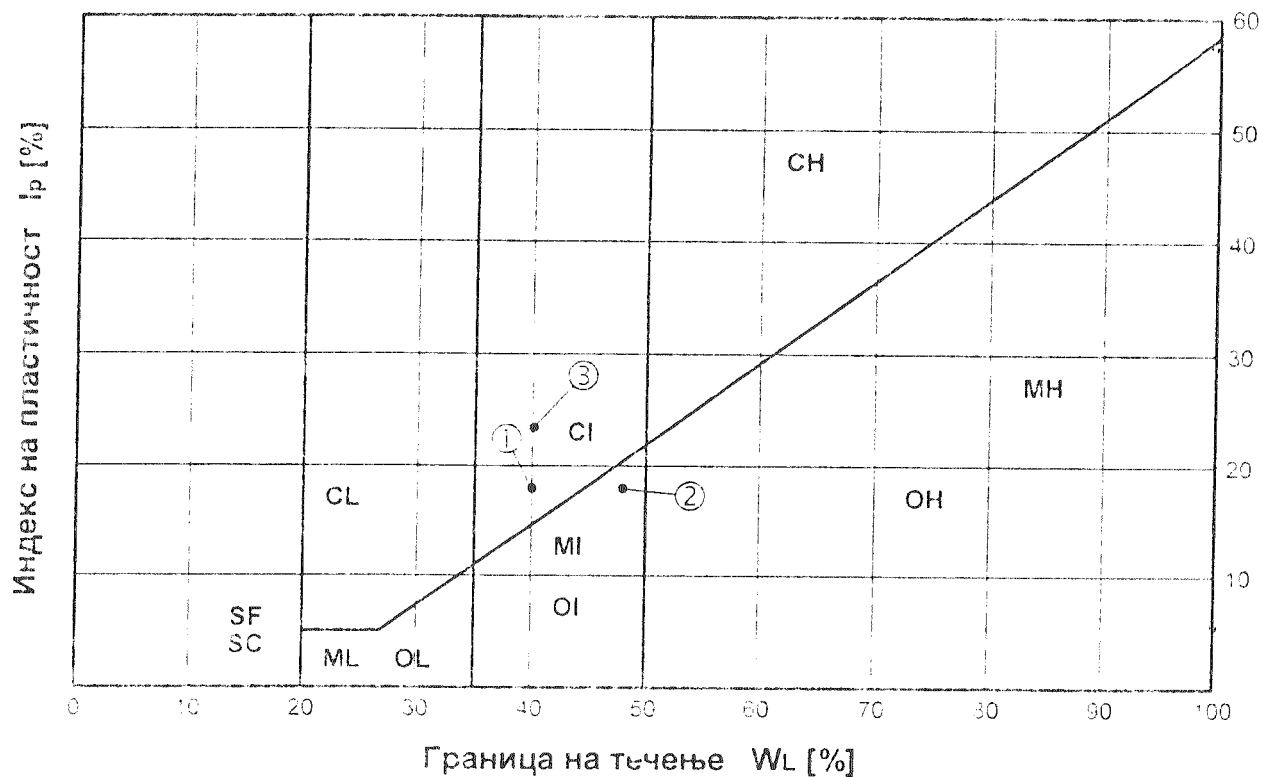
Објект: Живинарска фарма – Валацково



Објект: Живинарска фарма - Валаново

Бунар/Дупнатица:

Длабочина:

[illegible]

Обект : Силоси 1 И 2 , Живин.фарма-Валандово

Носивост на слоеви по Terzaghi за кружен темел

со геомеханички карактеристики

| | | | |
|--|-----------------------------------|----|--|
| Волуменска тежина на почвата над темелната основа: | $\gamma_1 = 20.50 \text{ kN/m}^3$ | не | |
| Волуменска тежина на почвата под темелната основа: | $\gamma_2 = 20.50 \text{ kN/m}^3$ | не | |
| Агол на внатрешно триење: | $\phi = 30.00^\circ$ | не | |
| Кохезија: | $c = 0.00 \text{ kN/m}^2$ | | |

фактори на носивост⁽¹⁾

$$N_q = 18,40$$

$$N_c = 30,14$$

$$N_\gamma = 22,4$$

фактор на сигурност

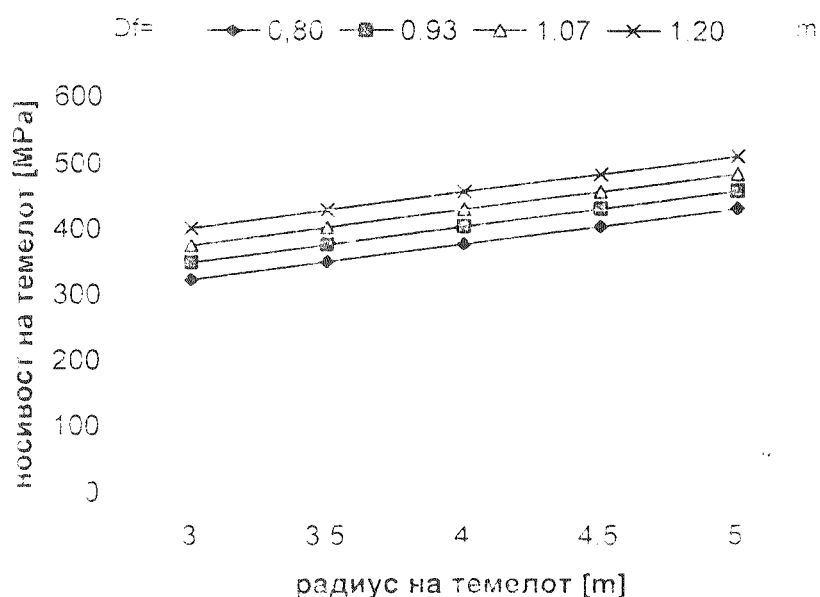
$$F = 3$$

Промена на длабочината на фундарање од: 0.80 m до 1.20 m

Промена на радиусот на темелот 3.00 m до 5.00 m

| Df | r | $q_{ult}^{(2)}$ | q_a |
|------|-----|-----------------|--------|
| [m] | [m] | [kPa] | [kPa] |
| 0.80 | 3 | 971.95 | 323.98 |
| | 3.5 | 1054.50 | 351.53 |
| | 4 | 1137.26 | 379.09 |
| | 4.5 | 1219.91 | 406.64 |
| | 5 | 1302.57 | 434.19 |
| 0.93 | 3 | 1051.28 | 350.43 |
| | 3.5 | 1133.34 | 377.98 |
| | 4 | 1216.59 | 405.53 |
| | 4.5 | 1299.25 | 433.08 |
| | 5 | 1381.91 | 460.64 |
| 1.07 | 3 | 1130.62 | 376.87 |
| | 3.5 | 1213.27 | 404.42 |
| | 4 | 1295.93 | 431.98 |
| | 4.5 | 1378.58 | 459.53 |
| | 5 | 1461.24 | 487.08 |
| 1.20 | 3 | 1209.95 | 403.32 |
| | 3.5 | 1292.51 | 430.87 |
| | 4 | 1375.25 | 458.42 |
| | 4.5 | 1457.82 | 485.97 |
| | 5 | 1540.51 | 513.53 |

Графички приказ на носивоста



(1) Факторите на тежина на слоевиот слој над кохезија N_c се пресметани по решението на Бјерков темело од книгата "Модели на почва и инженерско решение" од Р. Образдовик и М. Мадановски.

Факторот на одолетане на кинка на земјинот клин N_γ е даден од таблицата на Бјерков од истата книга.

(2) Бидејќи факторите на одолетане на кинка се фактори по кои се зема во предвид обликот на темелот според Бјерков.

ПРЕСМЕТКА НА СЛЕДУВАЊА

$$S = \frac{H}{C} \times \ln \frac{P_{\gamma} + \Delta p}{P_{\gamma}} = \frac{H}{C} \times 2.3 \log \frac{P_{\gamma} + \Delta p}{P_{\gamma}}$$

$$C = \frac{3 C_{kd}}{2 P_{\gamma}}$$

| Слој по губ. | C (г/см ³) | Z (cm) | Z/r | P _γ -H×γ (Kn/m ²) | ΔpZ _г 4(σ _г P ₀)P ₀ (Kn/m ²) | P _γ +Δp (Kn/m ²) | (P _γ +Δp)·P _γ | log ((P _γ +Δp)/P _γ) | 2.3 log((P _γ +Δp) /P _γ) | H (m) | C | H/C | S-H/C×2.3 log ((P _γ +Δp)/P _γ) (m) |
|--------------------|------------------------|-----------|------|---|---|--|-------------------------------------|---|---|----------|-----|------------------------|--|
| I | 2.20 | 1.90 | 0.42 | 40 | 0.83 | 340 | 8.50 | 0.92 | 2.12 | 2.20 | 712 | 10 ⁻³ ×3.09 | 0.007 |
| II | 2.90 | 3.35 | 0.74 | 70 | 0.70 | 370 | 5.30 | 0.72 | 1.66 | 2.80 | 407 | 10 ⁻³ ×6.88 | 0.014 |
| III | 3.00 | 6.30 | 1.40 | 132 | 0.50 | 432 | 3.30 | 0.52 | 1.20 | 2.90 | 215 | 10 ⁻³ ×2.13 | 0.016 |
| IV | 3.10 | 9.55 | 2.10 | 196 | 0.28 | 496 | 2.50 | 0.40 | 0.92 | 3.10 | 145 | 10 ⁻³ ×21.0 | 0.002 |
| ВКУПНО | | | | | | | | | | | | 0.039 | 3.90 см |
| | | | | | | | | | | | | | |

прилог бр 7.1.

Фотографии на пробите од истражното дупчење

