

MEMORIU JUTIFICATIV

1) Scopul proiectului - Prin tema de proiectare se solicită elaborarea documentului la nivelul de scheme hidrotehnice a amenajării unui sistem de irigații pentru o suprafață de cea 8000 ha

Amploasament - Sistemul de amenajare este delimitat la N de Rive x, la Sud de soseaua N, la Est de localitățile A și B și la Vest de Canalul magistral de aducțiune.

Date pedoclimatice - Perimetrul se încadrează în zona de silvostepă cu temperaturi medii anuale cuprinse între 9° și $11,5^{\circ}\text{C}$ și precipitații anuale între 500-600 mm. Deficitul de apă și pluvietatea se evidențiază prin numărul mediu anual al perioadei de secetă (6-8) care este mai mare decât mediu pe țară (5). Perioadele de secetă încep cu luna aprilie atingeând valori maxime ale evapotranspirației de 140-150 mm în luna iulie.

Viteza vânturilor dominante = 2-3 m/s

Solurile sunt de tip mediu-ceruoș, din punct de vedere geologic paleozoic cu textură luto-argilasă.

Din punct de vedere hidrogeologic perimetrul ce urmează a fi amenajat se prezintă astfel: pe terasă nivelul apei subterane este cuprins între 10-12 m iar în lunca între 1-2,5 m, apă freatică nefertilă agresivă față de metale și betaură

2) Descrierea lucrării

Sursa de alimentare a apei necesare irigației o constituie canalul magistral situat în extremitatea de Vest a terenului.

S-a calculat pentru suprafața dată un debit necesar de $5,65\text{m}^3/\text{s}$ care va fi preluat gravitațional din acest canal.

Traseul în plan al canalului de aducțiune al amenajării este perpendicular pe C.M., este rectiliniu și străbate practic terenul de amenajat prin zona centrală. Lungimea totală a canalului este de 12180 m

Pentru înscrierea în configurația terenului, în vederea

reducerii volumelor de terasamente și pentru respectarea condițiilor de pantă $i \in (0,5 \dots 2\text{‰})$ și de viteză $v \in (0,5 \dots 5\text{ m/s})$, s-a fragmentat profilul cu lung în 2 tronsoane, primul tronson având $i = 0,7\text{‰}$ iar cel de al doilea $= 0,5\text{‰}$.

Profilul transversal al canalului de aducțiune de amenajare s-a considerat trapezoidal, cu pantă taluzului 1:1,5, lățimea la bază variind între 3,6m - 0,5m. Adâncimea apei în canal este constantă și egală cu 0,855m, și s-a prevăzut o gardă de 0,3m pentru $Q < 5\text{ m}^3/\text{s}$ și 0,5m pentru $Q > 5\text{ m}^3/\text{s}$. Rugozitatea canalului este de 0,015 dată prin teud.

Rețeaua de distribuție se compune din 8 canale de distribuție corespunzătoare celor 8 ploturi în care s-a împărțit suprafața de amenajare. Alimentarea se face gravitațională iar lungimile lor variază între și . Lungimea totală este

Stațiile de pompare sub presiune sunt situate la extremitatea aval a canalelor de distribuție și sunt în număr de 8. Ele asigură accesul apei la cotele impuse în conductele secundare. Pentru plotul dimensionat (plotul 3) s-a calculat $Q_{SPP} = 0,709\text{ m}^3/\text{s}$ și $H_p =$

Conductele secundare asigură transportul apei sub presiune de la SPP la autera. În cadrul proiectului s-a dimensionat conducte secundare CS₃ necesare alimentării sectoarelor 1, 2, 3, 4 din plotul 3 transportând un debit maxim necesar de 0,3536 m^3/s . S-a ales conducte Preuss cu diametrul $\phi 600\text{ mm}$ pe $L = 435\text{ m}$ și $\phi 400$ pe $L = 870\text{ m}$.

Pe conducte secundare la intersecția cu auteralele sunt montate instalații de vană cu cârmă, și instalații IAD în punctul B (punctul cel mai înalt) și IG în pct cu cota cea mai redusă.

Autera transportă apa sub presiune din conducte secundare la hidrauli.

Autera este din azbociment, se compune din 6

tronsoane cu D variind între 300 - 150 mm având o lungime
 $L_{total} = 1467 m$, viteza pe fiecare tronson $\in (1,2 - 1,7 m/s)$

La adușie în autouă se montează valve, portea finală a autouei se duce și iar schimbările de diametru se realizează prin reductii.

Pe fiecare autouă sunt montate 14 hidraule situate la 90 m distanță, presiunea asigurată la fiecare hidraul fiind de 43 m.

Aripi de udare racordate la hidraul prin intermediul conductelor de legătură care o lungime de 426 m (71 tronsoane \times 6 m), un diametru = 151 mm și transportă un debit total de 14,732 l/s la cele 24 de aspersoare montate pe orasta. Sunt prevăzute de asamblare piese de legătură: brașonament la hidraul, cot de 90° prevăzută la ambele capete cu cuplaje rapide, teu de ramificație.

O autouă este deservită de 6 aripi. Timpul de stabilizare necesar unei aripi de udare pentru a asigura norma unită de udare ($N_{net} = 1115 m^3/ha h$) este de 9,109 h.

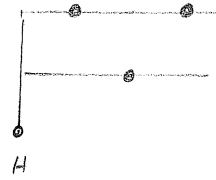
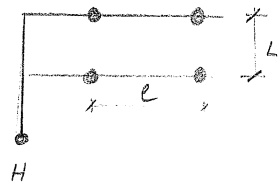
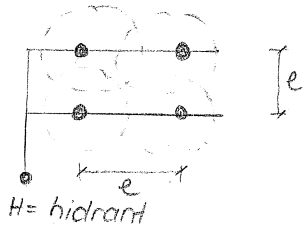
Pentru aspersoarele montate pe aripi s-a ales o dispoziție în potot (18×18) considerându-se că vântul nu are o direcție predominantă. Alegerea tipului de aspersor s-a făcut în funcție de intensitatea ploii (considerându-se teren mediu), de panta medie a terenului dată prin teuda $i = 6 - 12\%$ și de necesitatea cultivării cerealelor. Din cele trei tipuri de aspersoare folosite curent în țara noastră ASJ 1-14 este singurul care satisface condițiile cerute; caracteristicile acestuia sunt: $Q_p = 2,21 m^3/h$, $P_p = 3 daN/cm^2$, $I_p = 6,8 mm/h$, $D_d = 6 m$. Amplasarea și profunzimea de 2000 la stabilitate prin teuda s-a făcut prin împărțirea în 2 ploturi. Fiecare plot este deservit de o S.P.A. În cadrul proiectului s-a analizat plotul 3 care are dimensiunile $3024 \times 3480 (m^2)$.

Plotul 3 este alcătuit din 8 sectoare egale având dimensiunile $1512 \times 870 m^2$, fiecare sector fiind deservit de o autouă.

În proiect au mai fost prevăzute podete pentru conținut
tarea drumurilor de exploatare peste canalul de aducțiune.
Pentru accesul la amenajare s-au proiectat drumuri de
exploatare acestea fiind legate între S.P.P și șoseaua H
precum și un drum care leagă localitățile A și B de această
șosea.

Alegerea aspersorului

- Așezarea aspersoarelor se poate face în principiu în 3 moduri:



- dispozitie în pătrat

- vitezile su diacele schimbătoare

- dispozitie în dreptunghi

- $v_{vânt} > 2 \text{ m/s}$
- direcție vântului = de
- dimensiunea mică se așază || cu direcția vântului

- dispozitie în triunghi

- $v < 1 \text{ m/s}$
- mai greoie în exploatare

În proiect se alege - dispozitie în pătrat - considerăm că vântul nu are o direcție predominantă

Anipile de udare se compun din conducte, aspersoare și accesorii

• conducte - sunt confecționate din table, din mase plastice sau din AR

- $D = 101 \text{ mm}$

- $L = 6 \text{ m}$

- $G = 11,5 \text{ kg/kmson}$

• aspersoare - folosite curent în țara noastră:

- ASM-1
- ASJ 1-M
- ASM 2.

• piese de legătură - bronzament la hidrant cu D corespunzător conductei de legătură

- cot de 90° prevăzut la ambele capete cu cuplaje rapide

- Teu de normalizare a conductelor de legătură cu diametrie corespunzătoare conductelor de legătură

- țije prelungitoare

- dop de capăt - prevăzut cu cuplaj rapid sau automat

- record pentru aspersor tip baioneta sau cu închidere automată

- regulator de presiune la capăt, pentru uniformizarea udării

- regulator de presiune la aspersor - pentru terenuuri în pantă

- limitelor de debit - construit dintr-un corp în care se află un nivel de cauciuc care sub influența apei se deformează

Alegerea tipului de aspersor - se face în funcție de intensitatea ploii ce poate fi acceptată de sol și caracteristicilor hidraulice ale aspersorului

În tabelul următor se prezintă corelația dintre compoziția mecanică a solului și intensitatea ploii

Natura terenului	COMPOZIȚIA MECANICĂ A SOLULUI	INTENSITATEA PLOII (mm/h)
TERENURI USOARE (luto-uisipoase, uisipo-lutoase, uisipoase)	Argila → 0-20% Nisip → 85-95%	14-30
TERENURI MEDII (argilo-uisipoase, luto-argiloase, uisipo-argiloase, lutoase)	Argila → 20-50% Nisip → 20-70%	6-12
TERENURI GRELE (argilo-lutoase, argiloase, argiloase compacte)	Argila → 50% Nisip → 30%	6

S-a stabilit prin cercetări că valorile intensităților aduse pe terenuri apropiativ plane prezentate anterior trebuie reduse conform tabelului următor

PANTA TERENULI

INTENSITATEA PLOII - adusă pe terenuri în panta în procente din intensitatea pe terenuri plane

0-5	100
6-8	80
9-12	60
13-20	40
>20	30

80 } → **70**
60 }

Deci intensitatea ploii pe terenul din proiect

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ mm/h} \\ 0,7 \times 12 = 8,4 \text{ mm/h} \end{array} \right\} \rightarrow I_p \in (4,2 \dots 8,4 \text{ mm/h})$$

Finetea ploii artificiale trebuie să fie comparabilă cu rezistența diferitelor tipuri de culturi la impactul cu picăturile de ploaie

Din tabelul următor se stabilește indicele de finete în funcție de cultura vizată

TIPUL DE CULTURĂ	FINETEA PLOII	INDICELE DE FINETE (K_f)
Legume	foarte fină	$< 0,1$
Cultură mare (cereale)	fină	$0,1 < K_f < 0,3 \Rightarrow \boxed{K_f = 0,2}$
Pășuni și fânețe	mijlocie	$0,3 < K_f < 0,5$
Udări de aprovizionare	grosieră	$K_f > 0,5$

Deci în funcție de $\left. \begin{array}{l} I_p \in (4,2 \dots 8,4 \text{ mm/h}) \\ K_f = 0,2 \end{array} \right\}$ alegem aspersorul care

caracteristic se stabilește cu formulele

- intensitatea ploii la un aspersor $\rightarrow I_a = \frac{14,4 Q}{\pi D^2} \left\{ \begin{array}{l} I_a = \text{mm/h} \\ Q = \text{debit aspersor (l/s)} \\ D = \text{diametru udat de asp (m)} \\ 14,4 = \text{factor de transformare} \end{array} \right.$
- finetea ploii (mărimea picăturii) $\rightarrow K_f = \frac{D_d}{H_a} \left\{ \begin{array}{l} D_d = \text{diametru duză (mm)} \\ H_a = \text{presiunea apei la duză (m col H}_2\text{O)} \end{array} \right.$

ASJ-1-M

ASM-2 } \rightarrow nu asigură intensitatea ploii

ASM-1 }

\rightarrow ramine numai ASJ-1-M

Diametrul duzei Φ (mm)	Presiunea de lucru p (daN/cm ²)	Debitul Q_3 (m ³ /h)	Diametrul de strabire D (m)	Intensitatea (mm/h) (d ₁ x d ₂)
5				12x12 18x18 24x24
ASJ-1-M	5 → nu asiguri Ip			
	6 - - - - -			
	7 - - - - -			
	7,5 → nu asiguri Ip			

Ip - nu corespunde
 { 30
 { 33
 { 33
 { 37



• Distanța între aspersoare se stabilește în funcție de viteză v_v a jetului

v_v (m/s)

d - distanța între aspersoare în proiecte din D stopine (D)

calorii

65

2 } ip proiect
 3,5 } v_v ∈ (2..3)
 >3,5

60

50

30

→ procent considerat = 55%

→ 0,55 × (30 - 33) = (16,5 - 18,15)

0,55 × (33 - 37) = (18,15 - 20,35)

→ alegem

ASJ-1-M

D_d = 6 mm

Schema de udare 18 x 18

Caracteristicile aspersorului

$Q_a = 2,21 \text{ m}^3/\text{h}$ (36,83 l/min)

$P_a = 3 \text{ daN/cm}^2$ (30 m col H₂O)

$I_a = 6,8 \text{ mm/h}$

Coeficient de eficiență $\beta = \frac{R}{H_a} = \frac{15,8}{30} = 0,52 < 0,8$ unde
 R = raza cercului
 H_a = pres de lucru

Coeficient de pulverizare $\alpha = \frac{H_a}{D_d} = \frac{30}{6} < 5$

2,5 ≤ α ≤ 5

CAPITOLUL II - DIMENSIONAREA ARIPII DE UDARE

Constă în stabilirea următoarelor elemente:

1. Pierdere de sarcină pe supor de udare.
2. Numărul de aspersoare ce funcționează pe supor
3. Debitul aripii de udare
4. Lungimea constructivă a aripii
5. Pierdere de sarcină pe conducte de legătură
6. Presiunea necesară la hidrant

Condițiile care trebuie respectate la dimensionarea hidraurică a aripii de udare sunt:

- conductele să fie de același diametru pe întreaga lungime a aripii
- presiunea la aspersoarele extreme să asigure o uniformitate corespunzătoare

Procedent de calcul hidraulic este cel denumit "treptă cu treptă" începând cu capatul oval al aripii, după cum urmează:

- se stabilește debitul Q_1 (l/s) și presiunea la primul aspersor H_1 (m)
- se alege diametrul aripii de udare $D_1 = 101 \text{ mm}$
- se calculează pierderea de sarcină pe distanța dintre pui A_1 al doilea aspersor (Δh_1 în m) în care scop se folosește sonda "Scobey" pentru sârpi de Al ($K_5 = 0,4$) (se cunosc pierdere de sarcină $1 \text{ mm/m} \times 18 \text{ m}$ - distanța între aspersoare)
- se calculează presiunea la al doilea aspersor (H_2 în m) după relație

$$H_2 = H_1 + \Delta h_1$$

- se calculează debitul la al doilea aspersor (Q_2 în l/s)

$$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}$$

- în continuare se calculează pierderea de sarcină, presiunile de lucru și debitele după aceeași metodă, pentru aspersoarele următoare, determinându-se în final - debitul aripii de udare și presiunea de lucru

$$h_n = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \dots + \Delta h_n$$

② Culeștile CRISTIANSEN

- diferența de presiune dintre I și ultimul aspersor să nu depășească 20% din presiunea de regim a unui aspersor

- pierdere de sarcină locală = 10% pierdere cumulată unitară destina-

Pierdere cumulată $\times 1,1 =$ se împarte cu 6.

	H_a (m)	pierdere de sarcină distri Δh	pierdere de sarcină cumulată	Debit aspersor (l/min)	debit cumulat (l/min)	
1	30	—	—	36,83	36,83	0,11 mm/m
2	30,002	0,002	0,002	36,83	73,66	→ 0,002
3	30,01	0,008	0,01	36,83	110,49	0,42 mm/m
4	30,026	0,016	0,026	36,84	147,33	→ 0,008
5	30,047	0,021	0,047	36,85	184,18	0,89 mm/m
6	30,077	0,03	0,077	36,87	221,05	→ 0,016
7	30,127	0,05	0,127	36,9	257,95	1,2 mm/m
8	30,188	0,061	0,188	36,94	294,89	→ 0,021
9	30,271	0,083	0,271	37,0	331,89	1,7 mm/m
10	30,379	0,108	0,379	37,06	368,95	→ 0,03
11	30,505	0,126	0,505	37,14	406,09	2,8 mm/m
12	30,667	0,162	0,667	37,24	443,33	→ 0,05
13	30,854	0,187	0,854	37,35	480,68	3,4 mm/m
14	31,07	0,216	1,07	37,48	518,16	→ 0,061
15	31,322	0,252	1,322	37,63	555,79	4,6 mm/m
16	31,592	0,27	1,592	37,79	593,58	→ 0,083
17	31,898	0,306	1,898	37,97	631,55	6 mm/m
18	32,24	0,342	2,24	38,17	669,72	→ 0,108
19	32,654	0,414	2,654	38,42	708,13	7 mm/m
20	33,104	0,45	3,104	38,67	746,8	→ 0,126
21	33,59	0,486	3,59	38,95	785,75	9 mm/m
22	34,13	0,54	4,13	39,26	825,01	→ 0,162
23	34,76	0,63	4,76	39,62	864,63	10,4 mm/m
24	35,444	0,684	5,444	40,00	904,63	→ 0,187
		0,738	6,182			12 mm/m
						→ 0,216
						14 mm/m
						→ 0,252
						15 mm/m
						→ 0,27
						17 mm/m
						→ 0,306
						19 mm/m
						→ 0,342
						23 mm/m
						→ 0,414
						25 mm/m
						→ 0,45
						27 mm/m
						→ 0,486
						30 mm/m
						→ 0,54
						35 mm/m
						→ 0,63
						38 mm/m
						→ 0,684
						41 mm/m
						→ 0,738

$1,1 \times 5,444 = 5,9884$

→ $N = 24$ aspersoare

$1,1 \times 6,182 > 6$

DIMENSIONAREA SECTORULUI DE UDARE

Constă în stabilirea următoarelor elemente

1. Norma de udare brută
2. Timpul de revenire
3. Timpul de staționare
4. Lungimea antenei
5. Dimensiunile sectorului de udare

① Norma de udare netă lunară pentru luna uscată (necesarul în luna de vîrf a culturii) se poate administra în 2-4 norme de udare nete

Alegeți = 2 norme de udare

$$N_{\text{netă}} = 1100 + 5N = 1115 \text{ m}^3/\text{ha luna}$$

$$\rightarrow \text{Norma la } 2 \text{ udări} = \frac{N_{\text{netă}}}{2} = 557,5 \text{ m}^3/\text{ha luna}$$

Luând în considerare pierderile medii prin evaporare în timpul aspersiunii de cca 10% \rightarrow

$$\rightarrow \text{Norma de udare brută} = \frac{N_{\text{netă}}}{\eta=0,9} = \frac{557,5}{0,9} = 619,44 \text{ m}^3/\text{ha luna}$$

② Timp de revenire = timpul necesar la revenirea apei de udare pe poziția inițială = 14 zile

③ Timp de staționare = timpul necesar unei aripi de udare pentru a aplica norma de udare

$$t = \frac{N_{\text{brut}}}{10 \cdot i_h} = \frac{619,44}{10 \cdot 6,8} = 9,109 \text{ h}$$

10 = factor de transformare

i_h = intensitatea plii artificiale
= 6,8 mm/h

④ Lungimea tronsonului de antenă descrisă de o supă de udare

$$L = \frac{1}{2} \cdot t_r \cdot d_1 \cdot n_1$$

$$t_r = \text{ timp de revenire} = 14 \text{ zile}$$

$$d_1 = \text{ distanța între poz. succesive} = 18 \text{ m}$$

$$n_1 = \text{ nr de mutații zilnice} = 2$$

$\frac{1}{2}$ = factor care poate să se lucreze și pe o parte și pe alta

$$L = \frac{1}{2} \cdot 14 \cdot 18 \cdot 2 = 252 \text{ m}$$

Lungimea antenei - se stabilește din condițiile menționate
debitului pe antenă și în interval optime economice

• se recomandă ca debitul antenei să nu depășească $90 \pm 10\%$ $\frac{\text{e/s}}$

→ debitul antenei ($81 \div 99$) $\frac{\text{e/s}}$

$$\rightarrow \frac{99 \frac{\text{e/s}}{14,732 \frac{\text{e/s}}{\text{m}}}}{14,732 \frac{\text{e/s}}{\text{m}}} = 6,72 \rightarrow 6 \text{ tranșoare} \rightarrow 6 \text{ cupi}$$

$$\begin{aligned} \text{Lungime antenă} &= \text{Nr cupi cu distanță} \times L - 45 \text{ m} = \\ &= 6 \times 252 - 45 = 1467 \text{ m} \end{aligned}$$

⑤ Dimensiunile sectoarelor de irigare

$$\bullet L = 6 \text{ tranșoare} \times 252 = 1512 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \bullet l &= 2 \times \text{lungimea cupi} + 18 \\ &= 2 \times 426 + 18 = 870 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\bullet \text{ distanța între hidrauli} = 5 \times 18 = 90 \text{ m}$$

③ Debitul frontal al aripii de udare

$$Q = n \cdot Q_a = 24 \times 36,83 = 883,92 \text{ l/min} \quad n = \text{nr aspersoare}$$

$$= 14,732 \text{ l/s}$$

$$= 0,0147 \text{ m}^3/\text{s}$$

④ Lungimea constructivă a aripii de udare

$$L_0 = (n-1) d + \frac{d}{2} \quad n = \text{nr aspersoare}$$

$d = \text{distanța dintre aspersoare}$

-deoarece $\frac{d}{2}$ nu este totdeauna multiplu de 6m (cit este lungimea unui tronson din conducte), valoarea reiese că se va rotunji la multiplu de 6

$$L_0 = (24-1) \cdot 18 + \frac{18}{2} = 423 \text{ m.} \rightarrow$$

$$L_0 = 426 \text{ m} = 71 \text{ tronsonuri} \times 6 \text{ m}$$

⑤ Pierderea de sarcină pe conducte de legătură

$$\Delta h = \lambda \frac{L}{D} \cdot \frac{v_{m1}^2}{2g}$$

$$D = 125 \text{ mm}$$

$$v_{m1} = \frac{Q}{A} = \frac{0,0147}{\frac{\pi \cdot (0,125)^2}{4}} = 1,2 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow \Delta h = \frac{0,027 \cdot (2 \times 18)}{0,125} \cdot \frac{(1,2)^2}{2 \cdot 9,81} = 0,57 \text{ m}$$

⑥ Presiunea necesară la hidrout

$$H_h = H_0 + \Delta h_a + \Delta h_c + \Sigma h = 35,444 + 0,4 + 0,627 + 6,3 = 42,767 \text{ m}$$

- $H_0 =$ presiunea la ultimul aspersor = 35,444 m
- $\Delta h_a =$ pierderea de sarcină pe primul tronson din capatul amonte al aripii de 9m = 0,4m
- $\Delta h_c =$ pierderea de sarcină pe conducte de legătură
= $0,57 \times 1,1 = 0,627 \text{ m}$
- $\Sigma h =$ alte pierderi = 6,3m din care:
 - 2m - diferență cota aspersor - piază
 - 0,8m - pierderi de sarcină la racordul rapid și la cot
 - 3,44 - pierderi la vena lui Laval

DIMENSIONAREA ANTENEI

Antena = este formată din 6 tronsoane, fiecare deservit de o aripă de udare

— fiecare din cele 6 tronsoane are un debit și un diametru diferit

Nr tronsoan	Tipul conductor	Debit Q (l/s)	L (m)	Dn (mm)	v (m/s)	Perdere de sarcină (m)	Δh (m)
1	Azbo	$6 \times 14,73 = 88,38$	207	300	1,26	0,0046	0,9522
2	Azbo	$5 \times 14,73 = 73,65$	270	250	1,50	0,008	2,16
3	Azbo	$4 \times 14,73 = 58,92$	270	250	1,22	0,0054	1,458
4	Azbo	$3 \times 14,73 = 44,19$	270	200	1,42	0,0094	2,538
5	Azbo	$2 \times 14,73 = 29,46$	270	150	1,65	0,018	4,86
6	Azbo	$1 \times 14,73 = 14,73$	180	150	0,99	0,0068	1,224
$\Sigma h_r =$							13,192 m

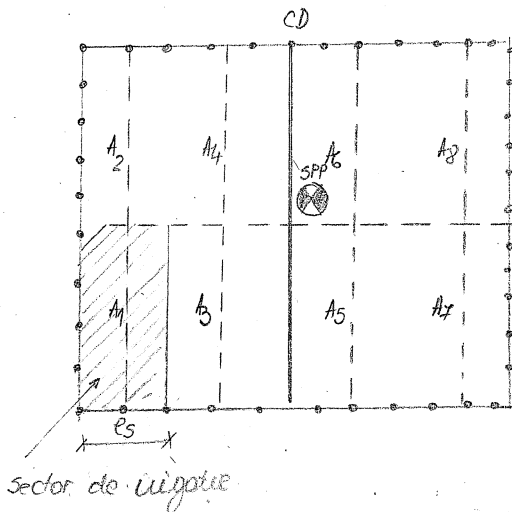
probabil
caz de
hebur
Tuescat
alt
dian.

Observații : - Vec \in (1,2... 1,7 m/s)

TRASAREA SCHEMEI HIDROTEHNICE A SISTEMULUI DE IRIGATII

Plotul de irigație este suprafață deservită de o stolie de pene sub presiune.

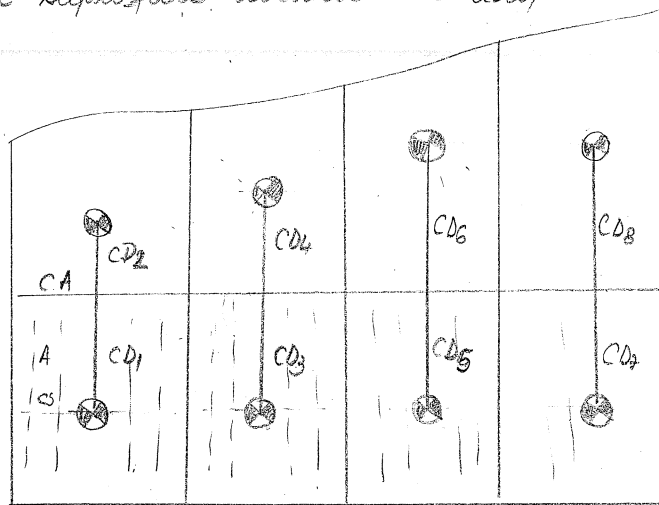
Mărimea acestei suprafețe variază între 500 și 3000 ha (pășuni pentru țara noastră 800 - 2500 ha)



CD - canal distribuitor
 SPP - stolie de pene sub presiune
 CS - conductă secundară
 A_i - auleuă

latimea plotului = $2L_5 = 2 \cdot 1512 = 3024 \text{ m}$
 lungimea plotului = $4L_5 = 4 \cdot 870 = 3480 \text{ m}$

Pentru suprafața noastră s-a adoptat schema



CD - canal distribuitor
 CA - canal aduictiv
 CS - conductă secundară
 A - auleuă

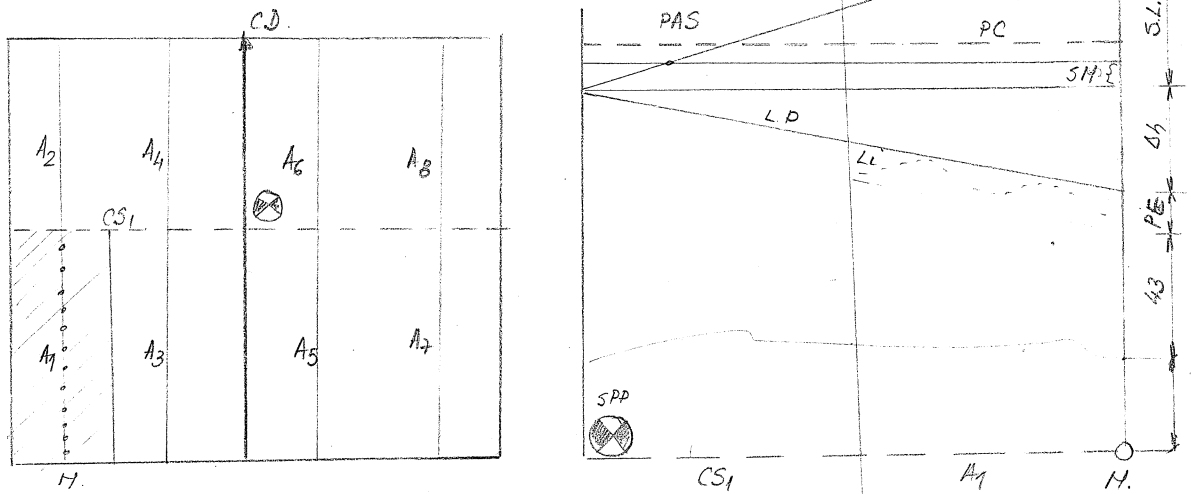
Pentru alegerea rețelei de canalizare:

- 1) Canalele să fie de regulă trasate pe direcția pantei terenului
- 2) Lungimea totală a canalelor să fie minimă
- 3) Reducerea la minim a numărului de treceri ale conductelor

peste canal și ale podetelor.

H) Canalele principale vor fi perpendiculare pe aducție iar aducția perpendiculară pe canalul magistral

DIMENSIONAREA PLOTIIUI DE IRIGATII



- considerăm autena A_1 = autena cu cotele cele mai înalte

TRASEU: H - A_1 - CS_1 - SPP

PE = presiune excedentară

L_i = linia ideală a presiunilor la hidranți

PN = 43 m = presiune necesară la hidranți

LP = linie piezometrică

Δh = pierdere de sarcină hidraulică

SLB = suprapresiunea din lovitură de berbec

SN = suprapresiune normală

PAS = presiune maximă permisă de instalare utilizat

PC = presiune pe care o poate prelua conducte și care este dată din caracteristicile conductei respective.

Considerații generale privind dimensionarea conductelor

- 1) Presiunea necesară în conducte este funcție de prognoza terenului. În acest sens se stabilesc cotele geodetice la capetele autenelor și se alege traseul cel mai defavorabil cu cotele cele mai înalte.
- 2) Pentru conducte de azbociment, presiunea maximă admisibilă este de 8 daN/cm²
- 3) Nu se admit viteze mai mari de 2 m/s pe rețea, vitezele economice fiind cuprinse între 1,2 ÷ 1,5 m/s. Presiunea în cel mai defavorabil caz trebuie să fie mai mică sau egală cu cea

necesară pentru asigurarea lucrării.

- 4) Adâncimea de îngropare a conductei se stabilește în funcție de:
- adâncimea de săpătură și mărimea egurilor
 - rezistența conductei
 - configurația terenului
 - limitarea volumelor de terosamente
 - asigurarea accesului și intervenției

Se recomandă ca adâncimea să fie cel mult egală cu $2 \div 2,5m$

- 5) Se recomandă ca părțile
- | | |
|---------------------|------------------------|
| - ascendente să fie | $\geq 1\%$ $D > 600mm$ |
| | $\geq 2\%$ $D < 600mm$ |
- descendente să fie ceva mai mari decât cele ascendente determinate anterior

Etapile de calcul pentru dimensionarea plotului

- 1) Se alege autena situată în zona cu cotele cele mai înalte
- 2) Se desenează plotul la scară 1:10.000 figurându-se hidranții pe autena de pe plotul care se dimensionează și pe următoarea autena, pe aceeași parte a conductei secundare spre SPP

Se notează numerele hidranților și elementele caracteristice ale tronsoanelor.

Presiunea la hidrant este de 43m, și aceasta se adăugă la cota terenului.

Se adună succesiv pierderile de sarcină pe tronsoane, trecând valorile în dreptul hidranților care sepaie două tronsoane succesive.

Este obligatoriu ca diferența dintre cotele obținute și cotele terenului să fie mai mare de 43m.

În caz contrar se adaugă la cota terenului din dreptul hidranților ce nu respectă condiția de 43m această valoare scăzându-se pierderea de sarcină pe la hidrantul 1 obținându-se o nouă cotă pe aceeași locație.

Cote piezometrice Hidranti - Antena A18

Hidrant 1.

$$CP_1 = CT + 43m = 85,65 + 43 = 128,65m$$

Hidrant 3

$$CP_3 = CP_1 + \Delta h = 128,65 + 1,224 = 129,874m \rightarrow CP_3 - CT_3 = 43,874m > 43m.$$

$$CT_3 = 86,0m$$

Hidrant 6

$$CP_6 = CP_3 + \Delta h = 129,874 + 4,86 = 134,734 \rightarrow CP_6 - CT_6 = 48,234m > 43m$$

$$CT_6 = 86,5m$$

Hidrant 9

$$CP_9 = CP_6 + \Delta h = 134,734 + 2,538 = 137,272m \rightarrow CP_9 - CT_9 = 50,272 > 43m$$

$$CT_9 = 87m$$

Hidrant 12

$$CP_{12} = CP_9 + \Delta h = 137,272 + 1,458 = 138,73m \rightarrow CP_{12} - CT_{12} = 51,03 > 43m$$

$$CT_{12} = 87,7m$$

Hidrant 15

$$CP_{15} = CP_{12} + \Delta h = 138,73 + 2,16 = 140,89m \rightarrow CP_{15} - CT_{15} = 53,265 > 43m$$

$$CT_{15} = 87,625m$$

Punct B

$$CP_B = CP_{15} + \Delta h = 140,89 + 0,9522 = 141,84m \rightarrow CP_B - CT_B = 54,6422 > 43m.$$

$$CT_B = 87,2m$$

Observatie:

La toti cei 17 hidranti este respectata presiunea limita de 43m.

CALCULUL PIERDERILOR DE SARCINA PE CONDUCTA

SECUNDARA

Nr. fr.	TIP Cond.	Debit Q (l/s)	Lungime (m)	Diam. D (mm)	Viteza (m/s)	Pier. sarc. unit. (m/m)	P. sarc. totala Δh (m)	
1	PREMO	88,4x4=353,6	435	600	1,248	0,00226	0,9831	SPP-A
2	PREMO	88,4x2=176,8	870	400	1,418	0,004679	4,07	A-B

P. de sarcina Q v

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,0024 \dots\dots 0,36451 \dots\dots 1,29 \\ 0,0022 \dots\dots 0,34860 \dots\dots 1,23 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,0048 \dots\dots 0,17913 \dots\dots 1,43 \\ 0,0046 \dots\dots 0,17527 \dots\dots 1,40 \end{array} \right.$$

Puncta

$$C_{PA} = C_{PB} + \Delta h = 141,84 + 4,07 = 145,91m \quad C_{PA} - C_{TA} = 59,31 > 43m$$

$$C_{TA} = 86,6m$$

Cote, piezometrice - antena A20

Hidrant 15

$$C_{P15} = C_{PA} - \Delta h = 145,91 - 0,9522 = 144,95m$$

$$C_{T15} = 86,73m$$

$$C_{P15} - C_{T15} = 58,23 > 43m$$

Hidrant 12

$$C_{P12} = C_{P15} - \Delta h = 144,95 - 2,16 = 142,79m$$

$$C_{T12} = 87,0m$$

$$C_{P12} - C_{T12} = 55,79m > 43m$$

Hidrant 9

$$C_{P9} = C_{P12} - \Delta h = 142,79 - 1,458 = 141,332$$

$$C_{T9} = 86,95m$$

$$C_{P9} - C_{T9} = 54,382m > 43m$$

Hidrant 6

$$C_{P6} = C_{P9} - \Delta h = 141,332 - 2,538 = 138,794m$$

$$C_{T6} = 86,9m$$

$$C_{P6} - C_{T6} = 51,89m > 43$$

Hidrant 3

$$C_{P3} = C_{P6} - \Delta h = 138,794 - 4,86 = 133,934 \text{ m} \quad C_{P3} - C_{T3} = 46,684 \text{ m} > 43 \text{ m}$$

$$C_{T3} = 87,25 \text{ m}$$

Hidrant 1

$$C_{P1} = C_{P3} - \Delta h = 133,934 - 1,224 \text{ m} = 132,71 \quad C_{P1} - C_{T1} = 45,36 \text{ m} > 43$$

$$C_{T1} = 87,35 \text{ m}$$

$$\rightarrow PE = \text{presiune excedentară} = 45,36 \text{ m} - 43 \text{ m} = 2,36 \text{ m} .$$

Stărie de pompare

$$C_{SPP} = C_{PA} + \Delta h = 145,91 \text{ m} + 0,9831 = 146,89 \text{ m} .$$

DIMENSIONAREA STATIEI DE PUNERE SUB PRESIUNE

Hidromodulul brut

$$Q_{\text{brut}} = \frac{1000 N_i}{28 \cdot t_s \cdot 3600 \eta} \quad (\text{l/s} \cdot \text{ha})$$

N_i = volum de apă neto în luna iulie cu asigurare de 80%

$$= 1100 + 5N = 1100 + 5 \cdot 3 = 1115$$

t_s = timp de stocare = 9,1094 h

η = randamentul udării = 90%

28 = numărul de zile/ha pe care se aplică udarea

2 = 2 udări/zi

$$\Rightarrow Q_{\text{brut}} = \frac{1000 \cdot 1115}{28 \cdot 2 \cdot 9,1094 \cdot 3600 \cdot 0,9} = 0,674 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{\text{SPP}} = Q_{\text{brut}} \cdot S$$

Q_{SPP} = debitul stației de punere sub presiune

S = suprafața plotului

$$S = 3480 \times 3024 = 10523520 \text{ m}^2 = 1052,352 \text{ ha}$$

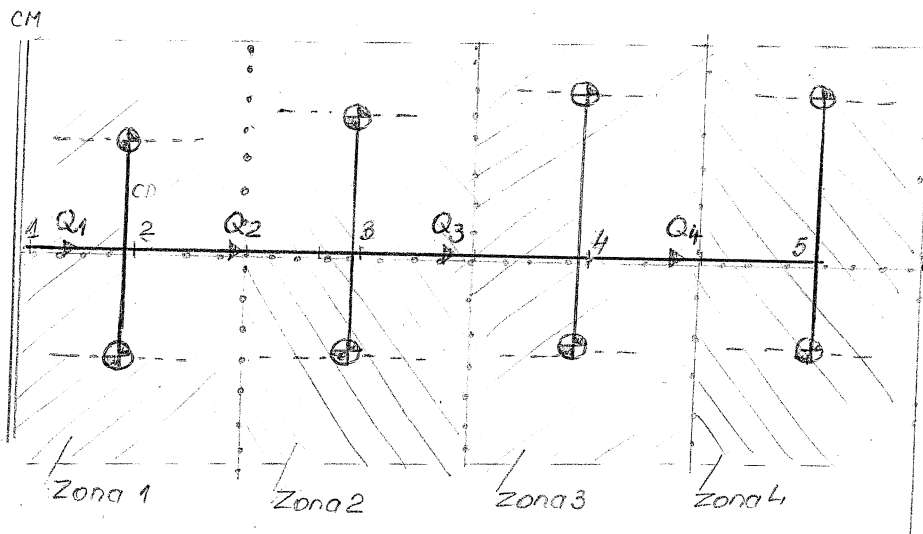
$$\Rightarrow Q_{\text{SPP}} = 0,674 \cdot 1052,352 = 709,285 \text{ l/s}$$

$$H_p = C_p - N_d$$

C_p = cota piezometrică în dreptul stației

N_d = nivel hidrodynamic al apei din canal

DIMENSIONAREA CANALULUI DE ADUCȚIUNE



$$\text{Zona 1: } A_1 = (3024 \times 3480) + (1875 \times 3480) = 17048520 \text{ m}^2 = 1704,852 \text{ ha}$$

$$\text{Zona 2: } A_2 = (3024 \times 3480) + (3212,5 \times 3480) = 21703020 \text{ m}^2 = 2170,302 \text{ ha}$$

$$\text{Zona 3: } A_3 = (3024 \times 3480) + (3950 \times 3480) = 24269520 \text{ m}^2 = 2426,952 \text{ ha}$$

$$\text{Zona 4: } A_4 = (3024 \times 3480) + (2950 \times 3480) = 20789520 \text{ m}^2 = 2078,952 \text{ ha}$$

$$Q_1 = q_{\text{brat}} \times A_1 = 0,674 \times 1704,852 = 1149,07 \text{ l/s} \rightarrow 1,149 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = q_{\text{brat}} \times A_2 = 0,674 \times 2170,302 = 1462,98 \text{ l/s} \rightarrow 1,462 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_3 = q_{\text{brat}} \times A_3 = 0,674 \times 2426,952 = 1635,76 \text{ l/s} \rightarrow 1,63576 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_4 = q_{\text{brat}} \times A_4 = 0,674 \times 2078,952 = 1401,21 \text{ l/s} \rightarrow 1,40121 \text{ m}^3/\text{s}$$

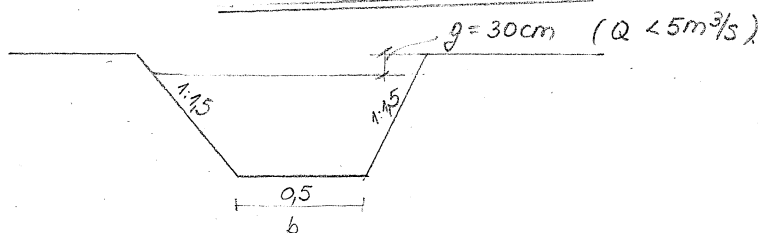
$$Q_A = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 5,649 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_B = Q_2 + Q_3 + Q_4 = 4,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_C = Q_3 + Q_4 = 3,037 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_D = Q_4 = 1,4012 \text{ m}^3/\text{s}$$

Secțiune transversală 5-4



$$Q_4 = R_4 C_4 \sqrt{R_4 I_4}$$

$$\text{aleg } I_4 = 0,5\text{‰}$$

$$P = b + 2\sqrt{h^2 + (1,5h)^2} = b + 2h\sqrt{3,25} = b + 3,605h = 0,5 + 3,605h$$

$$\Omega = \frac{(B+b)h}{2} = \frac{(0,5+3h+0,5)h}{2} = \frac{(1+3h)h}{2}$$

$$R = \frac{\Omega}{P}$$

$$n = 0,015$$

h	P	Ω	R	$R^{1/6}$	C	Q
0,5	2,3025	0,625	0,2714	0,804	53,64	0,305
1,0	4,105	2	0,487	0,887	59,137	1,8456

← 1,4012 m³/s

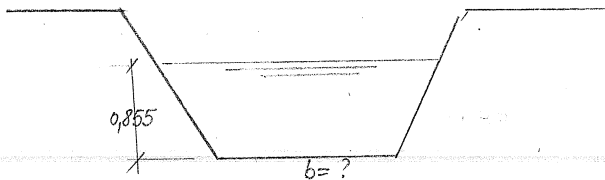
$$1 - 0,5 \dots \dots \dots 1,8456 - 0,305$$

$$h - 0,5 \dots \dots \dots 1,4012 - 0,305$$

$$h - 0,5 = 0,355 \rightarrow \underline{h = 0,855 \text{ m}}$$

$$v_{\text{med}} = \frac{Q}{\Omega} = \frac{1,4012}{1,524} = 0,919 \text{ m/s} \in (0,5 \dots 5 \text{ m/s})$$

Sectiune transversală 4-3



b	P	Ω	R	$R^{1/6}$	C	Q
1,0	4,08	1,95	0,478	0,88	58,66	1,768
1,5	4,58	2,38	0,519	0,896	59,73	2,29
2,0	5,08	2,80	0,552	0,906	60,33	2,8
2,5	5,58	3,23	0,579	0,913	60,87	3,34

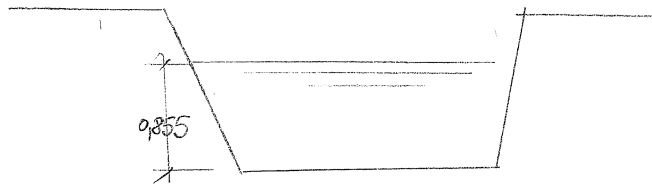
← 3,07 m³/s

$$2,5 - 2,0 \dots \dots \dots 3,34 - 2,8$$

$$2,5 - x \dots \dots \dots 3,34 - 3,07$$

$$2,5 - x = 0,25 \rightarrow \underline{b = 2,25 \text{ m}}$$

$$v_{\text{med}} = \frac{Q}{\Omega} = \frac{3,07}{3,02} = 1,016 \text{ m/s} \in (0,5 \dots 5 \text{ m/s})$$

Sectiune transversală 3-2

$$i = 0,7\text{‰}$$

b	P	Ω	R	$R^{1/6}$	C	Q
2,5	5,58	3,23	0,579	0,913	60,87	3,96
3,0	6,08	3,66	0,602	0,919	61,26	4,6

← 4,5 m³/s

$$3,0 - 2,5 \dots \dots \dots 4,6 - 3,96$$

$$3,0 - x \dots \dots \dots 4,6 - 4,5$$

$$3 - x = 0,078 \rightarrow x = 2,922 \rightarrow \underline{b = 2,9 \text{ m}}$$

$$v_{\text{med}} = \frac{Q}{\Omega} = \frac{4,5}{3,57} = 1,26 \text{ m/s} \in (0,5 \dots 5 \text{ m/s})$$

Sectiune transversală 2-1

$$i = 0,7\text{‰}$$

b	P	Ω	R	$R^{1/6}$	C	Q
3,5	6,58	4,09	0,62	0,923	61,58	5,25
4,0	7,08	4,51	0,637	0,927	61,83	5,88

← 5,65 m³/s

$$4,0 - 3,5 \dots \dots \dots 5,88 - 5,25$$

$$4,0 - x \dots \dots \dots 5,88 - 5,65$$

$$4,0 - x = 0,18 \rightarrow x = 3,82 \rightarrow \underline{b = 3,8 \text{ m}}$$

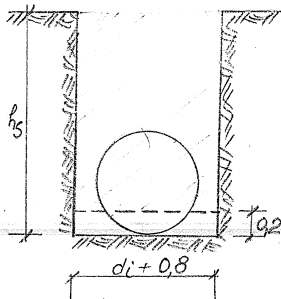
$$v_{\text{med}} = \frac{Q}{\Omega} = \frac{5,65}{4,37} = 1,3 \text{ m/s} \in (0,5 \dots 5 \text{ m/s})$$

ANTEMASURATOARE PENTRU LUCRARI DE
TERASAMENTE EXECUTATE PENTRU O ANTENĂ ȘI
O CONDUCTA SECUNDARĂ

Articolul 1: TSC 19 B1 - Săpătură cu buldozerul de 81-90 C.A. inclusiv împingerea pământului pînă la 10 m distanță în teren categoria a II-a
 Se măsoară la 100 m³

$$V = 3 \left[\frac{0,4(435+870)}{2} + \frac{0,1(270+180)}{2} + \frac{(0,1+0,2) \cdot 270}{2} + \frac{(0,2+0,45) \cdot 270}{2} + \frac{0,45 \cdot 270}{2} \right] = 1417,5 \text{ m}^3 \rightarrow 14,175 \text{ sute m}^3$$

Articolul 2: TSC06 B1 - Săpătură mecanică cu excavatorul pe șenile de 0,5-0,8 m³ cu comandă prin cablu și echipament de draglină în teren categoria a II-a
 U.M. 100 m³ (numai pentru conducta primă)



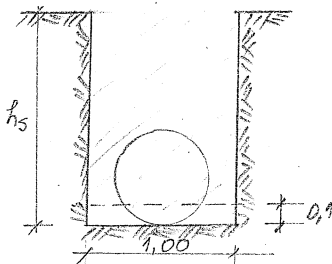
$$V = \sum L_i (d_i + 0,8) (h_s - 0,2)$$

$$= \left[435 (0,6 + 0,8) \left(\frac{1,05 + 1,315}{2} - 0,2 \right) \right] +$$

$$+ \left[870 (0,4 + 0,8) \left(\frac{1,215 + 0,465}{2} - 0,2 \right) \right] = 1266,5 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow 12,665 \text{ sute de m}^3$$

Articolul 3: TSC 11 B1 - Săpătură mecanică la sautiu ptr conducte cu excavatorul cu mai multe cupe, cu sautare longitudinală inclusiv descărcarea în depozit în teren categoria a II-a
 U.M. 100 m³

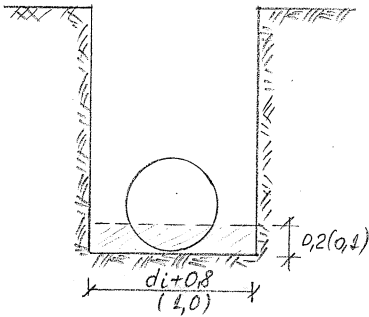


$$V = L_{\text{antena}} \times 1 \times (h_s - 0,1)$$

$$V = (180 + 27) \times 1 \times \left(\frac{1,05 + 0,678}{2} - 0,1 \right) + 1260 \times 1 \times \left(\frac{0,653 + 1,778}{2} - 0,1 \right) =$$

$$= 1563,678 \text{ m}^3 \rightarrow 15,63678 \text{ sute de m}^3$$

Articolul 4 TSA 05 B1 - Săpătură manuală având peste 1m ca-
tune executate fără sprijiniri în teren
mijlocii



U.M. m³

$$V = \sum h_i (d_i + 0,8) \cdot 0,2 + l_{\text{ort}} \times 1,0 \times 0,1$$

$$\text{elemente articol 2} \rightarrow V_1 = 435(0,6 + 0,8) \cdot 0,2 + 870(0,4 + 0,8) \cdot 0,2 =$$

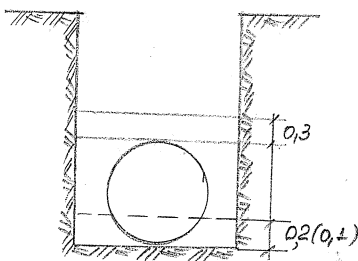
$$= 330,6 \text{ m}^3$$

$$\text{elemente articol 3} \rightarrow V_2 = (180 + 27) \times 1 \times 0,1 + 1260 \times 1 \times 0,1$$

$$= 146,7 \text{ m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 = 330,6 + 146,7 = 477,3 \text{ m}^3$$

Articolul 5 TRB 04 B1 Transportul pământului cu lopate, și lopata-
re pentru acoperirea conductelor cu un
strat de 30 cm de pământ peste generatoarea
superioară



U.M. t

$$V_5 = \sum l_i \left[(d_i + 0,8)(d_i + 0,3) - \frac{\pi d_i^2}{4} \right] + \sum l_{\text{ort}} \left[(d_i + 0,3) \times 1,0 \right.$$

$$\left. - \frac{\pi d_i^2}{4} \right] + V_{\text{art 4}}$$

$$= 435 \left[(0,6 + 0,8)(0,6 + 0,3) - \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} \right] + 870 \left[(0,4 + 0,8)(0,4 + 0,3) - \frac{\pi \cdot 0,4^2}{4} \right] +$$

$$(180 + 27) \left[(0,3 + 0,3) \times 1 - \frac{\pi \cdot 0,3^2}{4} \right] + (270 + 270) \left[(0,25 + 0,3) \times 1 - \frac{\pi \cdot 0,25^2}{4} \right] +$$

$$270 \left[(0,2 + 0,3) \times 1 - \frac{\pi \cdot 0,2^2}{4} \right] + 430 \left[(0,15 + 0,3) \times 1 - \frac{\pi \cdot 0,15^2}{4} \right] + 477,3 =$$

$$= 425,1 + 621,47 + 109,57 + 270,49 + 126,54 + 194,54 + 477,3 = 2224,98 \text{ m}^3$$

$$S = 1,8 + 1 \text{ m}^3 \times 2224,98 \text{ m}^3 = 4004,96 \text{ t}$$

Articolul 6. TSD 01 B1 Împănățiere cu lopata a pământului
afinut în straturi uniforme de 10 cm gro-
sime printr-o aruncare pînă la 3m din
gămeși inclusiv stăruirea bulgărilor în
teren mijlocii.

Se consideră 70% din volum (de la art 5)

U.M. m³

$$V = 0,7 \times V_{\text{art 5}} = 1557,486 \text{ m}^3$$

Articolul 7 TSD 04 B₁ Compactarea cu mâine de uină a umpluturilor executate în straturi de 10 cm grosime în teren coeziv inclusiv udarea fiecarei straturi de pământ în parte

U.M. m³

$$V = V_{art\ 4} = 477,3 \text{ m}^3$$

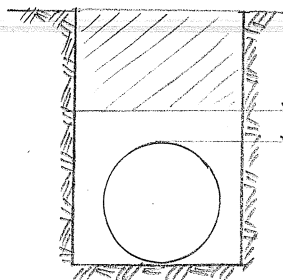
Articolul 8 TSD 14 A₁ - Udarea mecanică a straturilor cu auto-cisterne de 5-8t prevăzute cu dispozitive de stropire

U.M. m³

$$V = V_{art\ 4} = V_{art\ 7} = 477,3 \text{ m}^3$$

Articolul 9 TSC 26 B₁ - Dislocarea mecanică a pământului din deposit necompactat și împingerea lui până la 5m cu bulldozerul în teren categoria I-a

U.M. 100 m³



$$V = \sum l_i (d_i + 0,8) (h_s - 0,3 - d_i) + L_{aut} \cdot 1 \cdot (h_s - d_i - 0,3) - 0,3 - 0,4) + [(180 + 27) \times 1 \times (\frac{1,05 + 0,678}{2} - 0,3 - 0,3)] + [(270 + 270) \times 1 \times (\frac{0,653 + 1,178}{2} - 0,25 - 0,3)] + [270 \times 1 \times (\frac{1,153 + 1,428}{2} - 0,2 - 0,3)] + [450 \times 1 \times (\frac{1,403 + 1,778}{2} - 0,15 - 0,3)] = 1296,88 \text{ m}^3 \rightarrow 12,9688 \text{ sute m}^3$$

Articolul 10 TSC 27 B₁ - Spor la consumurile de sărutilor de la articolul TSC 26 B₁, pentru împingerea pentru împingerea pământului ptr. înca 5m în plus peste prevederile din articol

U.M. 100 m³

$$V = V_{art\ 9} \times 0,5 = 12,9688 \times 0,5 = 6,4844 \text{ sute de m}^3$$

Articol 11 TSE 04 B, Nivelarea cu bulldozerul
U.M. 100 m²

$$S = (L_{cs} + L_{autenă}) \times 3,0 =$$

$$= [(435 + 870,07) + (27 + 180 + 270 \times 4 + 180)] \times 3,0 = 8316 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow S = 83,16 \text{ sute de m}^2$$