



S.C. EXMIN PROIECT S.R.L.

PLOIESTI, STR. BUNA VESTIRE NR. 35,

Tel: +40732444448/ +40745187774;

Email: exminproiect@gmail.com

STUDIU HIDROLOGIC

privind

AFUIEREA

pentru obiectivul de investitii

**PUNEREA ÎN SIGURANȚĂ A CONDUCTELOR DE 12” ȘI 14” CARTOJANI-
PLOIEȘTI LA TRAVERSAREA PÂRÂULUI CRICOVUL DULCE ZONA SIRNA,
JUD. PRAHOVA SI COM. CORNEȘTI, JUD. DAMBOVITA**

Beneficiar,
CONPET S.A.

Intocmit,
Ing. Bogdan Ciupu



CUPRINS:

A. PIESE SCRISE

1.DATE GENERALE

- 1.1.Denumire obiectivului
- 1.2.Localizarea obiectivului
- 1.3.Beneficiar
- 1.4.Elaborator documentatie
- 1.5.Scopul studiului

2.INCADRAREA LUCRARILOR IN CLASA DE IMPORTANTA

3.DESCRIEREA LUCRARILOR PROIECTATE

4. STABILIREA ASIGURARII DE CALCUL SI VERIFICARE A LUCRARILOR

5.PARAMETRII HIDROLOGICI

6.STABILIREA CHEILOR LIMNIMETRICE DE REFERINȚĂ ÎN SECȚIUNI

CARACTERISTICE ALE SECTORULUI DE RÂU STUDIAT

7. CALCULUL AFUIERILOR

- 7.1.Determinarea afuierii generale
- 7.2. Determinarea afuierii locale
- 7.3. Determinarea afuierii totale

8.PRECIZARI SI CONCLUZII

B. PIESE DESENATE

- | | | |
|------------------------------|----|---------------|
| 1. Plan de incadrare in zona | Sc | 1:25000 |
| 2. Plan de situatie | Sc | 1:1000 |
| 3. Profile transversale | Sc | 1:1000/1:1000 |

STUDIU HIDROLOGIC
privind
AFUIEREA
pentru obiectivul de investitii
PUNEREA ÎN SIGURANȚĂ A CONDUCTELOR DE 12” ȘI 14” CARTOJANI-PLOIEȘTI LA
TRAVERSAREA PÂRÂULUI CRICOVUL DULCE ZONA SIRNA, JUD. PRAHOVA ȘI COM.
CORNEȘTI, JUD. DAMBOVITA

1.DATE GENERALE

Prezentul studiu hidrologic a fost întocmit de către EXMIN PROIECT SRL, în vederea stabilirii afuierii totale și a limitei de inundabilitate pe cursul de apă a râului Cricovul Dulce, pe raza comunelor Sirna, jud. Prahova și Cornești, județul Dambovita.

1.1.Denumire obiectivului

PUNEREA ÎN SIGURANȚĂ A CONDUCTELOR DE 12” ȘI 14” CARTOJANI-PLOIEȘTI LA
TRAVERSAREA PÂRÂULUI CRICOVUL DULCE ZONA SIRNA, JUD. PRAHOVA ȘI COM.
CORNEȘTI, JUD. DAMBOVITA

1.2.Localizarea obiectivului

Din punct de vedere **administrativ - teritorial**, amplasamentul obiectivului analizat se afla în extravilanul localităților Sirna, jud. Prahova și Cornești, județul Dambovita, în albia minora a râului Cricovul Dulce.

Accesul la conductă se face pe se face pe caile de comunicații cadastrate (Drumuri Naționale, Drumuri Județene, Drumuri Comunale, Drumuri de Exploatare, Drumuri de câmp) și terenurile aflate în proprietate privată.

Localizarea lucrărilor de punere în siguranță a subtraversării râului Cricovul Dulce cu conductelor de 12” și 14”, este următoarea:

- Pe malul drept al paraului Cricovul Dulce – în extravilanul UAT Cornești, jud. Dambovita
- Pe malul stâng al paraului Cricovul Dulce – în extravilanul UAT Sirna, sat Habud, jud. Prahova

1.3.Beneficiar

Titularul lucrărilor pentru care s-a întocmit prezentul studiu este **CONPET S.A.**

1.4.Elaborator documentație

Elaboratorul documentației este EXMIN PROIECT S.R.L., Ploiești, strada Buna Vestire nr. 35, telefon 0745187774/ 0732444448, societate atestată, pentru proiectare lucrări hidroedilitare și amenajări locale pe cursuri de apă și elaborarea documentațiilor tehnice de gospodărire a apelor, studii hidrologice și hidrogeologice.(Certificat de atestare 369/ 29.07.2019).

1.5.Scopul studiului

Scopul prezentului studiu este determinarea afuierii si a nivelului cursului de apa Cricovul Dulce la debitul de 1% pentru subtraversarea conductelor de 12" si 14".

2.INCADRAREA LUCRARILOR IN CLASA DE IMPORTANTA

Conform STAS 4273-83 privind incadrarea constructiilor hidrotehnice in clase de importanta, obiectivului i s-a atribuit **clasa de importanta II- de importanta deosebita** pe baza urmatoarelor incadrari:

- dupa importanta - **categoria 2** - obiectiv cu importanta nationala (conf punct 2.5. - Tabel 4);
- dupa durata de exploatare - **definitiv (permanent)** - obiectiv cu durata de exploatare mai mare de 10 ani);
- dupa rolul functional – **principal** categoria 2- obiectiv a carei avariere are repercusiuni grave asupra ansamblului amenajarii.

Afuierea si nivelul apelor extraordinare au fost determinate pentru debitul cu probabilitatea anuala de depasire de 1% (conformitate cu prevederile STAS 4068/2 – 87 pentru stabilirea conditiilor normale de exploatare a constructiilor ce pot fi afectate de regimul apelor mari), conform Clasei II de importanta a constructiilor hidrotehnice (in conformitate cu prevederile STAS 4273/83).

Nivelul apelor exceptionale a fost determinat pe baza cheilor limnimetrice determinate pentru o sectiune transversala.

Conform Strategiei nationale de management al riscului la inundatii pe termen mediu si lung, aprobată cu H.G. 846 din 11.08.2010, pentru localitati se adoptă conceptul ca pe termen lung acestea să fie apărate la viituri cu o perioadă medie de revenire de cel puțin 1 %, funcție de rangul localităților.

3.DESCRIEREA LUCRARILOR PROIECTATE

Conductele de transport titei Ø12 3/4" si Ø14 3/4" asigura transportul titeiului din statiile de depozitare si pompare Cartojani, Videle si Potlogi catre rafinaria Petrotel Lukoil, avand prevazute racorduri catre rafinariile Petrobrazi si Astra Romana.

Conducta de titei Ø12 3/4" a fost pusa in functiune in anul 1961 iar conducta de titei Ø14 3/4" in anul 1966.

In zona traversarii paraului Cricovul Dulce, datorita faptului ca solul este nisipos, a aparut fenomenul de erodare a malurilor, fapt care a condus la afectare a trei pile de sustinere a traversarii, in afara pilonului central.

In cazul aparitiei unor avarii in zona de supratraversare, impactul asupra mediului ar fi foarte mare, pe langa faptul ca ar fi afectata aprovizionarea rafinariilor.

Pe malul stang al paraului Cricovul Dulce, datorita faptului ca zona este usor inundabila in perioadele cu precipitatii abundente, conductele existente sunt instalate tot supratran, pe fundatii din beton si suportii metalici.

Se observa prezenta de aluviuni si reziduuri transportate de apa in zona conductelor, care actioneaza ca un prag in calea acestora. Exista riscul ca in urma unor noi inundatii, aluviunile si reziduurile transportate de parau la iesirea din albie sa conduca la avarii tehnice ale celor doua conducte.

Din aceste motive, este necesara identificarea unor solutii tehnice privind punerea in siguranta a celor doua conducte la traversarea paraului Cricovul Dulce.

4.STABILIREA ASIGURARII DE CALCUL SI VERIFICARE A LUCRARILOR

In conformitate cu STAS – 4068/2 – 87, asigurarile de calcul a debitelor s-au stabilit astfel:

Pentru o constructie hidrotehnica cu clasa de importanta II, probabilitatea anuala de depasire a debitelor (asigurarea de calcul) este:

- in conditii normale: 1 % (Q_{\max} calcul)
- in conditii speciale : Q_{\max} calcul+20% (Q_{\max} verificare)

Debitul cu asigurarea respective au fost comunicate de Agentia Nationala Apele Romane.

Aceste debite sunt:

- Q_{\max} 1 % calcul = 386 mc/s
- Q_{\max} verificare = 463 mc/s

5.PARAMETRII HIDROLOGICI

Raul Cricovul Dulce este afluent stanga al raului Ialomita, avand o suprafata de bazin $s = 611 \text{ Km}^2$ și o lungime $L = 71,7 \text{ Km}$; la randul sau, are ca afluent mai important stanga paraul Provita cu suprafață de bazin $s = 218 \text{ Km}^2$ și lungime $L = 49 \text{ Km}$. Străbate regiuni de deal (35 si de câmpie (65%). Are o direcție de curgere NV+SE pe tot parcursul sau. Formeaza un spectaculos defileu intre Toplita și Deda lung de 50 km și lat de 100 - 80 m.

Zona analizata se afla pe cursul de apa Cricovul Dulce (cod cadastral XI – 1.16.00.00.0), care are pana in dreptul comunelor Sirna si Cornesti o suprafata a bazinului de colectare a apelor pana in zona analizata de 225 km^2 . Gratie acumularilor realizate pe aceasta zona debitul maxim cu asigurarea de 1% de 386 m³/s.

Calculul debitelor maxime cu diverse probabilități de depășire

Valorile solicitate se refera la debitele maxime cu probabilitatea de 1% si de 1% + 20% (de asigurare) pentru regimul natural de curgere in secțiunea de studiu.

Pentru calculul valorilor necesare s-a efectuat o analiza amănunțita a materialelor hidrometrice existente privind caracteristicile scurgerii maxime in bazinul cursului de apa Cricov.

| Nr. Crt. | Curs de apa | $Q_{1\%}$ [m ³ /s] | $Q_{1\%+20\%}$ [m ³ /s] |
|----------|----------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Cricovul Dulce | 386 | 463 |

Pentru determinarea nivelelor maxime, corespunzatoare debiitelor de calcul, s-au stabilit o serie de parametri hidrologici dupa cum urmeaza:

- raza hidraulica (R)
- panta hidraulica (i) – $i = 0,0040$
- coeficientul de rugozitate (conform STAS 8972 (1 - 17) – $n = 0,033$
- coeficientul de uniformitate - $y = \frac{1}{4}$ (pentru cursuri de apa in zonele de ses)

- coeficientul lui Chezy (C) calculat cu formula specifica: $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{4}}$

Cu relatia $Q = A \times C \sqrt{R \times i}$ s-au determinat debitele pentru inaltimi succesive ale apei.

Secțiunea P din raului Cricovul Dulce:

Nivelul apelor extraordinare

- Cota talveg = 122.03 m;
- NAE1% = 125.88 m;
- NAE1% + 20% = 126.10 m;

6.STABILIREA CHEILOR LIMNIMETRICE DE REFERINȚĂ ÎN SECȚIUNI

CARACTERISTICE ALE SECTORULUI DE RÂU STUDIAT

Pentru determinarea nivelelor maxime, corespunzatoare debitelor de calcul, s-au stabilit o serie de parametri hidrologici dupa cum urmeaza:

- raza hidraulica (R)
- panta hidraulica (i) – i
- coeficientul de rugozitate (conform STAS 8972 (1 - 17) – n = 0,030 (talveg) n = 0.55 (maluri)
- coeficientul de uniformitate - y = 0.17 (pentru cursuri de apa in zonele de campie)
- coeficientul lui Chezy (C) calculat cu formula specifica: $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{4}}$

Cu relatia $Q = A \times C \sqrt{R \times i}$ s-au determinat debitele pentru inaltimi succesive ale apei (conform tabelului anexat), pe baza carora s-a intocmit cheia limnometrica.

Cotele nivelelor apelor extrordinare corespunzatoare debitelor maxime de calcul cu asigurarea de 1% au fost scoase din cheile limnimetrice ale cursului de apa Siret.

Având în vedere că adâncimea apei (h) este mică în raport cu lățimea apei (B) – B/h > 20 – în calcule se admit P=B. Rezultatele calculului sunt redade în tabelele următoare:

Secțiunea P

| Cota nivel | Aria de curgere | Perimetru udat | Raza hidraulica | Coef. de rugozitate | | | Coef. de uniformitate | Panta | Viteza apei | Debit |
|------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|-------------|--------|
| | | | | Albie minora | Mal drept | Mal stang | | | | |
| m | mp | m | m | | | | | ‰ | m/s | mc/s |
| 122.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 0.00 | 0.00 |
| 123.03 | 4.24 | 7.88 | 0.5385 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 1.27 | 5.38 |
| 124.03 | 24.04 | 37.62 | 0.6391 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 1.42 | 34.18 |
| 125.03 | 73.24 | 62.89 | 1.1647 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 2.12 | 155.39 |
| 126.03 | 151.18 | 97.74 | 1.5468 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 2.56 | 387.52 |
| 127.03 | 250.81 | 106.16 | 2.3625 | 0.0330 | 0.0550 | 0.0550 | 0.1667 | 0.0040 | 3.40 | 852.66 |

7.CALCULUL AFUIERILOR

Afuierea reprezinta actiunea de spalare locala a rocilor din patul albiei ca urmare a cresterii vitezei curentului datorita prezentei unui obstacol care stranguleaza sectiunea albiei.

Calculul afuiерilor presupune determinarea afuiерii maxime totale prin insumarea afuiерilor generale si a celor locale.

7.1. Determinarea afuiерii generale ($a f_g^{max}$)

Calculul afuiерii generale in albia minora se face cu relatia:

$$E = \frac{h_{af}}{h} = \frac{v_{mp}}{v_m}$$

$$h_{af} = \frac{v_{mp}}{v_m} \cdot h = E \cdot h, \text{ dac} \ v_{mp} > v_m$$

$$a f_g^{max} = h_{af}^{max} - h_m^{max}$$

unde:

- ⇒ h_{af} – adancimea maxima a curentului dupa afuiere;
- ⇒ h_m – adancimea medie a stratului de apa in regim de asigurare 1% in albia minora;
- ⇒ E = coeficientul de afuiere generală medie
- ⇒ v_{mp} = viteza medie a apei în albia minoră în secțiunea lucrării, înainte de producerea afuierii;
- ⇒ v_m = viteza medie de antrenare a apei în albia minoră.

Profilul P

La debitul de calcul 1 % $Q = 386 \text{ mc/s}$

Nivelul N.A.E. 1% = 3,85 m

Aria sectiunii udate este $S_1 = 153,67 \text{ mp}$

Coeficientul de afuiere generala: $A = 1,35$

Viteza medie a apei in regim natural, in albia minora: $v_m = 2,51 \text{ m/s}$

- adancimea maxima a curentului dupa afuiere

$$h_{af} = h_m \times A = 3.85 \times 1.35 = 5,2 \text{ m}$$

de aici rezulta ca afuierea generala este:

$$a f_g^{max} = h_{af}^{max} - h_m^{max} = 5,20 - 3,85 = 1,35 \text{ m}$$

7.2. Determinarea afuiерii locale in zona de traversare

Avand in vedere ca albia nu va fi obturata in acea zona nefiind amplasata nici o constructie, rezulta ca afuierea locala este nula.

7.3. Determinarea afuiерii totale in zona de traversare

Afuierea totala maxima in dreptul suportului de sustinere a conductei se obtine cu formula:

$$a f_{tot}^{max} = a f_g^{max} + a f_L$$

astfel:

Sectiunea P: $a_{f_{tot}^{max}} = a_{f_g^{max}} + a_{f_L} = 1,35 \text{ m}$

Sectiunea P

| PARAMETRII HIDROLOGICI | | | | |
|--|--------------|---------|---------|---|
| Panta hidraulica (i) | 4,00 | 0,004 | | |
| Rugozitati (n) | albia minora | 0,0330 | | |
| | mal stang | 0,0500 | | |
| | mal drept | 0,0500 | | |
| NIVELUL APELOR EXTRAORDINARE | | | | |
| Cota talveg | | 122,03 | m | |
| | | Absolut | relativ | |
| NAE | calcul | 125,88 | 3,85 | m |
| | verificare | 126,10 | 4,07 | m |
| AFUIERI | | | | |
| Afuierea generala (t) | | | | |
| t = h - hm | 1,35 | m | | |
| hm - adancimea maxima a curentului corespunzatoare debitului de calcul | 3,85 | m | | |
| h - adancimea dupa afuiere | 5,20 | | m | |
| h = hm x A | | | | |
| A - coeficient de afuiere generala | 1,35 | | | |

7.PRECIZARI SI CONCLUZII

Studiul de față a fost efectuat pentru stabilirea afuierii în secțiunea transversala a cursului de apă Cricovul Dulce, pe raza localitatilor Sirna, jud. Prahova si Cornesti, județul Dambovita.

S-au efectuat calcule hidrologice pentru determinarea nivelului apelor extraordinare – NAE în zonă, folosindu-se debitul cu asigurarea de 1% si 1% + 20%, având în vedere clasa de importanță II.

Modul de amplasare al subtraversarilor cu conducte de titei, permite scurgerea in bune conditii a debitelor de calcul.

Calcululele hidraulice conduc la aceleasi concluzii cu investigatiile si cercetarile de teren, executate in scopul elaborarii documentatiei.

Adancimea de ingropare a conductelor de titei va fi de minim cca. 2,5 m sub cota talvegului, iar distanta dintre generatoarea superioara a conductelor si cota afuierii generale (120.68 mdM) va fi de minim 1.15 m.

Adancimea afuierii generale, pentru debitul cu probabilitatea de depasire de 1% va fi de 1.35 m, fata de cota talvegului actual de 122.03 mdM

Conform calculelor efectuate in studiul hidrologic, la debitul cu probabilitatea de depasire de 1%, vom avea o crestere a nivelului cursului de apa pana de 3,85 m (cota de 125.88 mdM) fata de cota talvegului actual.

Subtraversarile nu vor produce strangulari sau reduceri ale sectiunii de scurgere incat sa puna in pericol stabilitatea conductei.

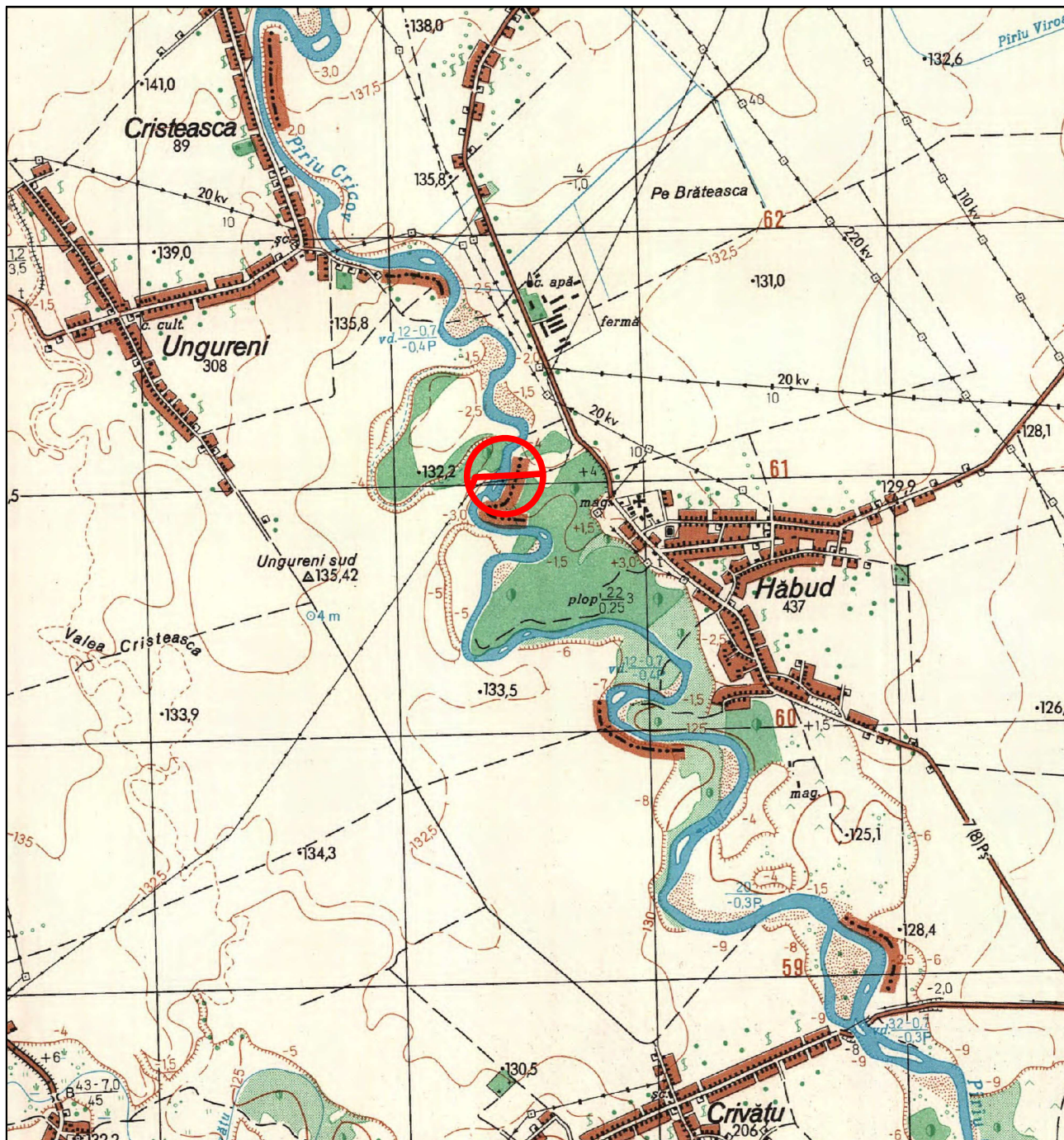
Se recomanda subtraversarea cursului de apa prin foraj orizontal dirijat sau prin saparea unui sant care va fi betonat lestat si astupat in prealabil, si dezafectarea tronsonului afectat pentru evitarea formarii pragurilor de fund care ar creea o afuierie locala ce ar putea afecta pe viitor conducta proiectata.

In cazul subtraversarii prin foraj orizontal dirijat sau prin sant betonat lestat, si dezafectand conductele vechi, nivelul maxim al afuierii nu va ajunge la adancimea de pozare a conductei, ceea ce duce la concluzia ca riscul de dezgolire a acestei a si implicit a posibilitatii de obturare a albiei, este considerat extrem de redus.

Intocmit,

ing. Bogdan Ciupu





Trasee subtraversare propuse



**S.C. EXMIN
PROIECT S.R.L.**

PLOIESTI, Str. BUNA VESTIRE, NR. 35, JUDETUL PRAHOVA
telefon 0745187774/0732444448, e-mail: exminproiect@gmail.com

Beneficiar:

S.C. CONPET S.A.

Proiect nr:

ȘEF PROIECT
specialitate

ing. Bogdan Ciupu

Scara
1:25000

ȘEF PROIECT

ing. Florin Ciupu

PROIECTAT

ing. Bogdan Ciupu

Data

DESENAT

ing. Bogdan Ciupu

2022

STUDIU HIDROLOGIC PRIVIND AFUIEREA
pentru obiectivul de investiții "Punerea în siguranță a conductelor
de 12" și 14" Cartojani-Ploiești la traversarea pârâului Cricovul
Dulce în zona comunelor Sirna, jud. Prahova și Cornesti, jud.
Dâmbovită"

Faza:

PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Plansa nr:

