

2018

POD PE DN 66A KM 33+294 PESTE
RAUL JIUL DE VEST
STUDIU HIDROLOGIC



BENEFICIAR: C.N.A.I.R. S.A. – D.R.D.P. TIMISOARA
ELABORATOR : S.C. POD – PROIECT S.R.L.IASI





http://www.rowater.ro

Administratia Natională "Apele Române"

Administratia Bazinala de Apa Jiu

Strada N. Romanescu nr. 54 / Cod postal 200738 Craiova- Romania

Tel. 0251/426655, 426654; Fax. 0251/427597

E-mail: dispecerat.daj@daj.rowater.ro ; http://www.apejiu.ro

Cod fiscal TVARO 23886365; Cod fiscal 18267885



Nr./3277/CPI...21.08...2018

COD: F-HH-81

CATRE,
SC POD – PROIECT SRL
Str Plopii Fara Sot nr 3, Bl Tr 1, Et 1, Ap 5, localitatea Iasi, judetul Iasi

Urmare adresei dumneavoastra nr 1261/18.07.2018 inregistrata la noi cu nr. 11939/18.07.2018 prin care solicitati realizarea studiului hidrologic privind debitul maxim cu probabilitatea de depasire de 2% si 0.5 % pentru raul Jiu, in sectiunile indicate in comanda prin coordonatele stereo, va comunicam mai jos valorile parametrilor hidrologici solicitati :

Raul	Sectiunea	Suprafata (kmp)	Debite maxime cu probabilitatea de depasire (mc/sec)	
			2%	0.5%
Jiu	X=343284.35 Y=423573.84	127.5	329	467
Jiu	X=342241.12 Y=423883.33	102	303	431

Mentionam ca valorile de debit prezentate mai sus sunt determinate pentru regimul natural al raului si nu includ sporul de siguranta.

DIRECTOR



Sef Serviciu Hidrologie.

Intocmit:

S.C. POD - PROIECT S.R.L. 	S.C. POD-PROIECT S.R.L. Strada Plopilor Fără Soț, Nr. 3, Bl. Tr. 1, Et. 1, Ap. 5. Municipiul Iași, Județul Iași Telefon Fax: 0232 245.501 E-mail: pod_proiect@yahoo.com Web: www.pod-proiect.ro	 	SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 1316
	SR EN ISO 9001:2009 CERTIFICAT NR. 1334		SR OBRAS 15001:2008 CERTIFICAT NR. 145

PROIECTARE - EXPERTIZARE – CONSULTANȚĂ - PODURI ȘI DRUMURI
 122 138 13 02 2002 - RO 14447212 - RO22RNCB0175033575270001 - RO12TREZ4065069XXX007119

BREVIAR DE CALCUL

POD PE DN 66A KM 33+294 PESTE RÂUL JIUL DE VEST LA CÂMPUL LUI NEAG, JUDEȚUL HINEDOARA

1. DATE GENERALE

În conformitate cu prevederile STAS 4273-83 și STAS 4068-87 podul se încadrează în clasa a III-a de importanță și se dimensionează hidraulic la debitele cu următoarele probabilități de depășire:

$Q_{2\%}^c$ = pentru condiții normale de exploatare (debit de calcul);

$Q_{0,5\%}^v$ = pentru condiții speciale de exploatare (debit de verificare);

Conform Studiului hidrologic nr.13877/CP/21.08.2018 întocmit de A.N. Apele Române, Administrația Bazinală de Jiu, anexat prezentului studiu, debitele maxime cu diferite probabilități de depășire au fost stabilite la următoarele valori:

- Suprafața bazinului hidrografic (F) = 127,5 km²;
- Debitele maxime cu diferite probabilități de depășire sunt:

$$Q_{2\%}^c = 329 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_{0,5\%}^v = 467 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Valorile debitelor maxime nu includ sporul de siguranță și se referă la regimul natural de scurgere.

$$Q_{0,5\%}^c = 467 \times 1,2 = 560,4 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Panta locală a râului – 8‰;

Coeficientul de rugozitate al albie $n = 0,05$

2. VERIFICAREA DEBUȘEULUI PODULUI

Din tabelul de calcul al debușeului pentru secțiunea albiei râului Jiul de Vest în amplasamentul podului, rezultă următoarele elemente hidraulice:

Tabel - Calculul debușeului

Cota	A(m)	P(m)	R(m)	i	n	γ	C	$\sqrt{R \cdot i}$	v (m/s)	Q(mc/s)	
842,00	52,720	25,580	2,06	0,0080	0,050	0,2959	24,773	0,1284	3,18	167,70	
843,29	81,450	28,280	2,89	0,0080	0,050	0,2714	26,674	0,1521	4,05	330,47	Q2%
844,30	103,970	30,190	3,44	0,0080	0,050	0,2570	27,481	0,1660	4,56	474,26	
844,86	116,880	31,330	3,73	0,0080	0,050	0,2500	27,794	0,1728	4,80	561,21	Q0,5%

1. Nivelul de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea de Q2% este:

$$NA_{2\%} = 843,29 \text{ mdMN}$$

2. Nivelul de evacuare a debitului de verificare cu asigurarea de 0,5% este:

$$NA_{0,5\%} = 844,86 \text{ mdMN}$$

Calculul de dimensionare hidraulică s-a făcut în conformitate cu prevederile Normativului privind proiectarea hidraulică a podurilor și podetelor, indicativ PD 95-2002.

2.1. CARACTERISTICILE DE SCURGERE A APELOR ÎN REGIM MODIFICAT

a) Pentru debitul de calcul $Q_{2\%}^c = 329 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$

- aria secțiunii de scurgere a albiei: $A_{2\%} = 81,46 \text{ m}^2$
- viteza medie de curgere $V = V_{2\%} = 4,34 \text{ m/sec}$

b) Pentru debitul de verificare $Q_{0,5\%}^v = 560,4 \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$

- aria secțiunii de scurgere $A_{0,5\%} = 116,88 \text{ m}^2$
- viteza medie de curgere $V = V_{0,5\%} = 5,15 \text{ m/sec}$

3. DIMENSIONAREA HIDRAULICĂ A PODULUI

Calculul coeficientului de afuiere generală

Pentru lumina podului de $L = 22,80 \text{ m}$ se calculează coeficientul de afuiere generală cu relația:

$$E = \frac{V_{MP}}{V_{ML}}$$

în care:

v_{mp} – viteza medie a apei în albia minoră în secțiunea podului înainte de producerea afuierilor

$$v_{mp} = \frac{Q_{2\%}^c}{\mu \cdot A_{mp}} = \frac{329}{0,93 \cdot 81,46} = 4,34 \frac{m}{sec}$$

Conform “Normativ pentru proiectarea hidraulică a podurilor și podetelor”, indicativ P. D. 95-2002, pentru poduri cu mai multe deschideri, se va lua $\mu = \epsilon$.

Coeficientul de reducere a ariei fiind: $\mu = 0,93$

A_{mp} – aria secțiunii de scurgere în albia minoră în secțiunea podului înainte de producerea afuierilor, din care s-a scăzut suprafața ocupată de pile

$$A_{mp} = A_m - A_p = 81,45 - 0 = 81,45 m^2$$

A_m – aria secțiunii de scurgere în albia minoră în secțiunea podului înainte de producerea afuierilor

v_{mL} – viteza medie în regim natural în albia minoră, calculate numai pe lățimea acoperită de pod (între fețele culeilor).

$$v_{mL} = \frac{Q_{mL}}{A_{mp}} = \frac{329}{81,46} = 4,04 \frac{m}{sec}$$

în care:

$$Q_{mL} = Q_{2\%} - Q_{obstr.} = 329 - 0 = 329 \frac{m^3}{sec}$$

Debitul obstruat de prezența culeilor se calculează cu relația:

$$Q_{obstr.} = v_{obstr.} \cdot A_p = 0 \frac{m^3}{sec}$$

Viteza medie de scurgere a apelor la debitul obstruat se calculează cu relația:

$$v_{obstr.} = \frac{1}{n} \cdot h_{obstr.}^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} = 0 m/s$$

Adâncimea medie a apelor pe zona obstruată de prezența culeilor se calculează cu relația:

$$h_{obstr.} = \frac{A_p}{B_{2\%} - L} = 0 m$$

Pentru debitul $Q_{2\%}^c$ coeficientul de afuieră generală are valoarea:

$$E_{2\%} = \frac{v_{MP}}{v_{ML}} = \frac{4,34}{4,04} = 1,08 < 1,40$$



Întrucât valoarea coeficientului E de afuiere generală se recomandă să nu depășească $1,4 \div 1,5$, pentru evitarea unor construcții de apărare și dirijare costisitoare rezultă că lumina podului proiectat ($L = 22,80$ m) este corespunzătoare.

4. CALCULUL AFUIERILOR

Afuierea în zona podului se calculează în scopul verificării adâncimii de fundare a culeelor, a lucrărilor de apărare a malurilor, de consolidare a albiei și de dirijare a apelor.

Afuierea maximă totală este alcătuită din afuierea generală și afuierea locală.

Pentru debitul cu asigurarea 2% - $Q_{2\%}^c$

a) Afuierea generală se calculează cu relația:

$$h_{\max} = 4,35 \text{ m}$$

$$h_{\text{af. max}} = E \times h_{\max} = 1,08 \times 4,35 = 4,68 \text{ m}$$

$$af_{\text{f. max}} = h_{\text{af. max}} - h_{\max} = 4,68 - 4,35 = 0,33 \text{ m}$$

b) Afuierea locală

Viteza medie de antrenare $V_a = 3,6$ m/sec (conform tabel 6.II.a pentru patul albie din pietris cu bolovanis)

$$V_{\text{mp}} = 4,34 \text{ m/sec} > V_a = 3,60 \text{ m/sec}$$

$$af_l = 2,42 \times k_f \times k_\alpha \times b \left(\frac{V_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

unde:

$$k_f = 1,00; k_\alpha = 1,00; b = 1,00; g = 9,81 \text{ m/sec}^2$$

$$af_l = 2,42 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,00 \left(\frac{3,6^2}{9,81 \times 1,2} \right)^{\frac{1}{3}} = 2,66 \text{ m}$$

c) Afuierea totală maximă

$$af_{\text{tot. max}} = af_{\text{g. max}} + af_l = 0,33 + 2,66 = 2,99 \text{ m}$$

5. CALCULUL SUPRAINALTARILOR DE NIVEL (REMUUL)

Pentru debitul cu asigurarea 2% - $Q_{2\%}^c$,

$$\Delta z = \frac{v_{mP}^2 - v_{mL}^2}{2 \cdot g} = \frac{4,34^2 - 4,04^2}{2 \cdot 9,81} = 0,13m$$

Lungimea L_z pe care se întinde suprainaltarea de nivel se determina cu formula:

$$L_z = \frac{\Delta z}{i} = 32,68m$$

Concluzii:

În urma verificării hidraulice pentru un debit de calcul de 329 mc/s cu probabilitatea de 2%, nivelului apei la intrarea sub pod a rezultat 843,29mdMN. Cota intradosului grinzilor este de 845,27mdMN, rezultand inaltimea de libera trecere sub pod ca fiind de 1,98m (diferenta dintre cota intradosului grinzilor 845,27mdMN si cota apelor la debitul de calcul 8,43,29mdMN).

Conform PD95-2002 – « Normativ privind proiectarea hidraulica a podurilor si podetelor », art. 48, tab. 6.III, inaltimea libera sub pod (distanța de la intradosul podului pana la nivelul debitului de calcul) pentru poduri peste cursuri de apa cu debite $Q_c < 1000m^3/s$ este de min. 1,00m, de unde rezulta ca podul asigura inaltimea minima de tranzit luand in considerare si inaltimea pentru plutitori.

Nivelul apei pentru debitul de verificare cu spor de siguranta 560,4mc/s este 844,86mdMN.

In urma verificarii debușeului pentru secțiunea din dreptul podului peste raul Jiul de Vest rezultă că secțiunea asigură tranzitarea debitelor caracteristice.

Intocmit,
SC POD PROIECT SRL