



## PLANUL ÎNCLINAT ȘI UNELE MINUNI TEHNICE (II)

Mircea BEJAN, Ioana BĂLAN, Mihaela SUCIU, Nicolae BAL

### SLOPE AND SOME WONDERFUL TECHNICAL

Slope is used to lift heavy bodies to a certain height, the force should be lower than if the movement direction vertically. Inclined plane principle is used in many outstanding technical achievements: Slope Arzviller Saint-Louis; in the river Yenissei Krasnoyarsk, Russia; Ronquier channel Charleroi-Brussels, Belgium; hoists or Șiclăul (Fairy Valley area), the city of Covasna, Romania etc., issues addressed in this paper.

Cuvinte cheie: plan înclinat, realizări tehnice deosebite, Planul înclinat Saint-Louis-Arzviller

#### 1. Considerații generale

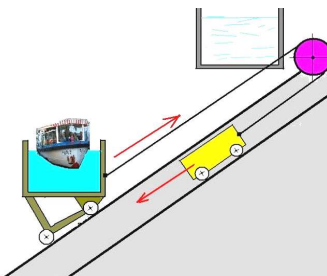


Fig. 1 Principiul de funcționare al Planului înclinat Saint-Louis-Arzviller

Planul înclinat, planul care formează un unghi ascuțit cu planul orizontal, este utilizat la ridicarea corpurilor grele la o anumită înălțime, forța necesară fiind mai mică decât în cazul deplasării pe direcție verticală. Forța activă necesară ridicării unui corp pe plan înclinat, fără frecări, este de atâtea ori mai mică decât greutatea, de câte ori lungimea planului este mai mare decât înălțimea lui. Principiul planului înclinat este folosit în multe

realizări tehnice deosebite, dintre care: Planul înclinat Saint-Louis-Arzviller (cu deplasare transversală, figura 2); în Krasnoïarsk pe fluviul lenisei, Rusia; Ronquier pe canalul Charleroi-Bruxelles, Belgia (ambele având deplasare longitudinală); Planul înclinat sau Șiclăul (în zona Văii Zânelor), municipiul Covasna, România ș.a.

## 2. Planul înclinat

Spre deosebire de Canalul belgian Charleroi-Bruxelles, unde pentru a realiza comutarea/tranzitarea navelor, există 10 ecluze (dimensiuni medii de 85-90 x 10,5-12,0 m și înălțimi între 3,3 și 14,0 m) și Planul înclinat de la Ronquières (2 platouri/cuve<sup>1</sup> de 85,5 x 11,6 m și înălțimea de 6,0 m, fiind de tip longitudinal), Planul înclinat Saint-Louis-Arzviller are o deplasare transversală, fiind unic în Europa. Planul înclinat substituie o salbă de 17 ecluze clasice folosite anterior pe canalul Marna-Rhin, care se succed pe o lungime de 4 km cerute de navigația anterioară – vezi figura 3. În trecut, această ascensiune cerea o zi de navigație.



Fig. 2 Vedere de ansamblu a planului înclinat Saint-Louis-Arzviller

Operă de artă unică în Europa, canalul a fost deschis circulației în 27 ianuarie 1969 permițând realizarea transportului pe căile navigabile interioare.

Ambarcațiunile sunt luate la bordul unui cărucior - tavă/bac în formă de cuvă/gondolă de

---

<sup>1</sup> **CŪVĂ**, *cuve*, s.f. 1. Vas special din metal, lemn, beton, material plastic, sticlă etc., de diferite forme și mărimi, folosit în operații tehnice. – Din fr. **cuve**.

**BAC**, *bacuri*, s.n. 1. Ambarcație cu fundul și capetele plate, cu care se fac scurte traversări de râuri sau de lacuri sau care este folosită pentru serviciile auxiliare ale unei nave; brod, brudină, pod umblător. 2. (Tehn.) Recipient, vas cu diverse utilizări industriale. – Din fr. **bac**.

dimensiuni uriașe. Căruciorul-tavă/bac se deplasează în 4 minute pe o pantă înclinată la 41 % având o denivelare de 44,55 m (lungimea bazei planului înclinat – 108,6 m).

Această veritabilă realizare tehnică, acest ingenios sistem de transbordare a ambarcațiunilor, a permis întărirea traficului fluvial între Paris și Strasbourg. În prezent, plimbările de agrement cu diferite ambarcațiuni, au înlocuit parțial traficul comercial.

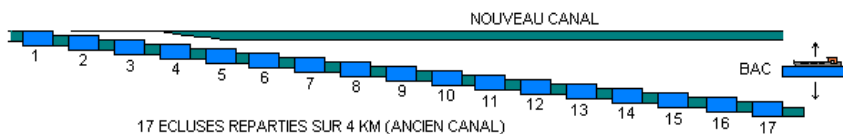


Fig. 3 Salba de 17 ecluze „evitate” prin construirea planului înclinat cu deplasarea transversală a cuvei



Fig. 4 Contragreutățile planului înclinat

La bordul a două ambarcațiuni, vizitatorii pot să facă o croazieră prin planul înclinat. Enormă instalație se deplasează sigur și silențios, garantând acestora senzații deosebite.

Căruciorul<sup>2</sup> tavă/bacul de mari dimensiuni, are o lungime de 41,5 m, lățime de 5,5 m, cântărind aproape 900 t și o capacitate de

730 m<sup>3</sup>, având o viteză de lucru de 0,6 m/s (2,2 km/h).

Un set de contragreutăți<sup>3</sup> (două contragreutăți a 450 t fiecare, fiind deplasate cu 14 cabluri de oțel cu Ø 27 mm) utilizând forța motrice a apei realizează deplasarea acestuia – figura 4.

<sup>2</sup> **DEPLASAMENT** – greutatea navei exprimată în tone sau greutatea coloanei de apă dezlocuită de nava în stare de plutire. Acesta se măsoară fie în tone metrice, fie în tone engleze, numite tone lungi, 1 tonă lungă (UK ton) = 1016,0475 kg = 1 ton (20 cwt). Deplasamentul poate fi exprimat și în m<sup>3</sup> și se numește deplasament volumetric.

<sup>3</sup> **CONTRAGREUTĂTE**, *contragreutăți*, s.f. Greutate care servește într-un sistem tehnic la echilibrarea totală sau parțială a unei forțe fixe sau a unei greutateți în mișcare. [Pr.: -gre-u-] – **Contra1- + greutate** (după fr. *contrepoids*).

### 3. Concluzii

- Realizare unică în Europa, planul înclinat de la Saint-Louis-Arzviller este site-ul turistic cele mai vizitat în Lorena.

- Două sunt avantajele vizitatorilor acestui obiectiv turistic: siguranța și liniștea deplină în care se deplasează bacul sub formă de cuvă și care transportă ambarcațiunile într-un timp record și vizitarea/vizualizarea acestei enorme instalații.



Fig. 5 Vedere de ansamblu a Planului înclinat Saint-Louis-Arzviller.

Se observă contragreutățile, căruciorul tavă/bac în care se află ambarcațiunile care se transportă transversal și poarta de ieșire-intrare

Prof.Dr.Ing. Mircea BEJAN

E-mail: [Mircea.Bejan@rezi.utcluj.ro](mailto:Mircea.Bejan@rezi.utcluj.ro)

Prof.Dr.Ing. Mihaela SUCIU

E-mail: [mihaelaica2007@yahoo.fr](mailto:mihaelaica2007@yahoo.fr)

Prof.Dr.Ing. Nicolae BAL

Catedra de Rezistența materialelor, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca

Ing. Ioana BĂLAN

Camera de Comerț și Industrie METZ – Franța

E-mail: [ioanabalan@yahoo.com](mailto:ioanabalan@yahoo.com)

membri AGIR