

conf. univ., dr.ing. Iurie DOHMILĂ;
asist. univ., masterand ing. Nicolae LUCĂȘENCO
asist. univ., doctorand ing. Constantin CEMURTAN;
masterand ing. Sergiu BAZIC, UTM
conf. univ., dr.șt.tehn. Lupușor Nicolae, ICȘC „INCERCOM” ÎS,
MOLDOVA

UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR PERFORMANTE ÎN CONSTRUCȚIA CONTEMPORANĂ A PODURILOR

Abstract

Article given the modern technology used in the construction of bridges, namely the bridge in Millau, France. Its building was characterized by a whole range of difficulties its size, geographical conditions and fast execution time. To enable the implementation of this bridge have used technologies like: using a revolutionary GPS technology, plasma metal cutting and a driving mechanism piston prototype, and all this was possible only by contributing the best specialists in the world in this area.

Rezumat

Articolul dat prezintă tehnologiile moderne utilizate în construcția podurilor și anume a podului din Millau, Franța. Edificarea acestuia s-a caracterizat printr-un șir întreg de dificultăți legate de dimensiunile sale, condițiile geografice și termenul rapid de execuție. Pentru a face posibilă execuția acestui pod s-au folosit tehnologii moderne ca: folosirea unei tehnologii revoluționare GPS, tăierea metalului cu plasma precum și un mecanism prototip de deplasare cu pistoane, iar toate acestea au fost posibile doar prin contribuția celor mai buni specialiști din lume în domeniul dat.

Резюме

Статья представляет современные технологии, используемые в строительстве мостов, а именно мост в Мийо, Франция. Его строение характеризуется целым рядом трудностей, его размер, географические условия и быстрое время выполнения. Чтобы обеспечить строительство данного моста были использованы технологии, такие как: с помощью революционной технологии GPS, плазменные резки металла и дальнего прототип поршневым механизмом, и все это было возможно только путем внесения лучших специалистов в мире в этой области.

Introducere

Evoluția construcțiilor de-a lungul anilor se poate caracteriza ca fiind una de maturizare și în continuă modernizare. Astfel odată cu progresul tehnologic și creșterea nevoilor populației umane există nenumărate probleme cu care se confruntă inginerii în construcție. Problemele date sunt adesea soluționate prin intermediul inovațiilor tehnologice. Aceste inovații sunt un rezultat al evoluției tehnologice care au condus la realizarea unor construcții grandioase caracterizate printr-o varietate de soluții tehnice, materiale caracteristice, parametri utilizați.

Una din grandioasele construcții ale lumii care a folosit din plin tehnologiile moderne existente este podul Millau din Franța. Acesta reprezintă o adevărată capodoperă a inginerilor care s-au confruntat cu probleme datorate așezării geografice a podului și de asemenea din cauza calității necorespunzătoare a solului regiunii. Pe tot parcursul construcției podului au fost găsite soluții optime pentru utilizarea rațională a betonului, oțelului și de asemenea s-au descoperit inovații tehnice care au contribuit la execuția în timp record a proiectului.

Având o înălțime de 343 m acesta este cea mai înaltă construcție suspendată din lume, fiind mai mare ca Tour Eiffel. Luând în considerare dimensiunile excepționale și consumul uriaș de beton (aproximativ 206 000 tone) a fost nevoie de a construi la fața locului adevărate fabrici de beton. Un factor important l-a reprezentat și înălțimea coloanelor. Astfel pentru a asigura o stabilitate și o rezistență suficientă s-a adoptat o structură în ramuri a coloanelor (fig.1) care va rezista atât presiunii vântului la altitudinea de 245 m cât și greutateii colosale a platformei podului.

Trebuie de menționat că secțiunea transversală a pilonilor pe toată înălțimea este una variabilă, de aceea odată cu creșterea în înălțime geometria coloanei este diferită fiind nevoie de schimbat permanent forma cofrajului adică de 215 ori la o singură coloană. Având în vedere înălțimea coloanelor era nevoie de o precizie extraordinară pentru a construi coloanele la înălțimea de proiect. Astfel s-a folosit o tehnologie inspirată din industria navală, mai precis din domeniul navelor subacvatice.

Utilizarea unui sistem de măsură GPS a revoluționat modul de desfășurare a lucrărilor. Era necesar de determinat nu numai poziția precisă în spațiu a coloanelor dar și cota exactă a acestora, adică la distanța de sute de metri deasupra pământului. Un sistem performant de observare a demonstrat că pentru a ajunge la o înălțime anumită cu precizie de mm este posibil doar cu ajutorul unui sistem superperformant de măsurare în spațiu și anume cel folosit pentru determinarea coordonatelor submarinelor în apele oceanice.

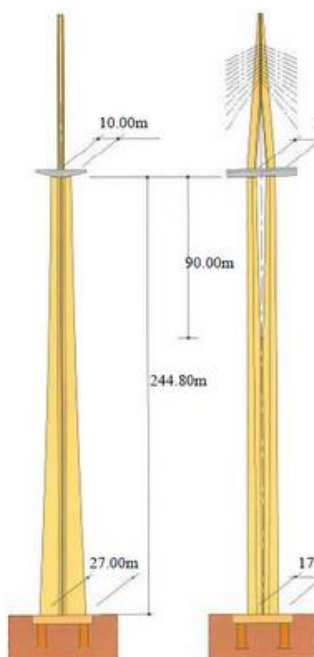


Fig.1 Pilonii podului.

Această măsurare este posibilă datorită sateliților aflați pe orbita pământului care transmit semnale acustice ce sînt ulterior recepționate la sol cu ajutorul unor dispozitive speciale. Știind viteza de mișcare a sunetului și timpul în care ajunge la sol se poate determina cu precizie de mm cota unui punct anumit față de nivelul solului. Instalarea unor astfel de dispozitive la virful fiecărei coloane a permis determinarea cotei exacte a coloanelor la fiecare etapă de betonare.

O altă tehnologie revoluționară folosită la construcția podului din Millau este tăierea metalului cu ajutorul plazmei care se caracterizează prin rapiditate și calitate sporită. La baza acestei tehnologii este încălzirea aerului comprimat cu ajutorul curentului electric de tensiune foarte mare, în rezultat obținându-se gazul de plasmă. Pentru a obține cele 2078 de detalii metalice într-un timp record compania „Eiffel” investește într-un echipament foarte performant și anume:

- O mașină de tăiat cu gaz de plasmă care permite ca oxigenul să ajungă rapid la temperatura de 28000° C. Flacăra obținută taie aproximativ 1.8 m de oțel pe minut cu o precizie foarte mare.
- Un robot performant cu 2 capete utilizat nemijlocit la taierea metalului.
- Un taheometru cu laser folosit pentru măsurarea cu precizie maximă a fiecărei piese metalice.

În total a fost nevoie de 36000 t de oțel, cantitate ce depășește de 5 ori greutatea turnului Eiffel. Toate cele 2078 de elemente, unele avînd pîna la 24 m lungime și o greutate de pîna la 90 t fiecare au fost transportate la șantier cu utilaje de transport speciale.

Punerea în operă a platformei propriu-zise a podului deasupra pilonilor din beton a făcut apel la o tehnică de lansare particulară (fig.2). Aceasta a fost posibilă datorită inventării unui prototip care nu fusese testat niciodată, dar care ulterior a avut un adevărat succes. Un astfel de sistem a fost instalat deasupra fiecărei coloane. Platforma de metal este adusă în poziția necesară prin depalarea consecutivă a tronsoanelor cu lungimea de 171 m. Fiecare operație de lansare consta în alunecarea platformei deasupra pilonilor. Un astfel de sistem constă din 4 dispozitive de echilibru și 4 translatore, un sistem de pistoane care produc o forță de 250 t pe verticală și 60 pe orizontală care permit ca în timpul unei operații complete platforma să fie deplasată cu 600 mm pe orizontală. Durata unui astfel de ciclu este de aproximativ 4 min. Trasnaltorii care stau la baza acestui sistem sunt alcătuiți din cîte 2 pane în formă de U. Tehnologia care a făcut posibilă alunecarea unei pane față de alta a fost acoperirea părților de contact dintre pane cu un strat de teflon, un material foarte alunecos, a cărui proprietăți impresionate au fost descoperite în laborator.

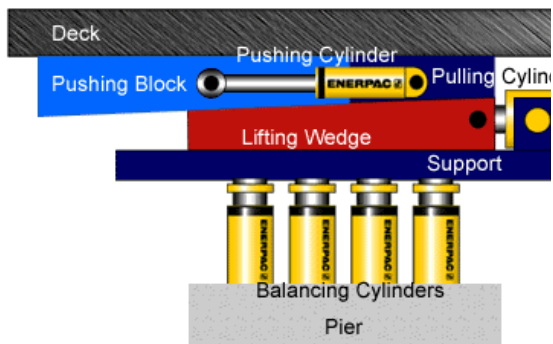


Fig.2 Mecanism prototip de deplasare a platformei podului.

Concluzii

În concluzie, realizarea podului Millau a folosit pe deplin progresul tehnologic contribuind astfel la descoperirea noilor tehnologii care vor fi aplicate pe deplin în viitorul apropiat constituind astfel o intrare într-o nouă etapă a evoluției construcției moderne.

Bibliografie

1. Шевкун А.И., Дмитриев А.С. Повышение долговечности бетона путем применения комплексных добавок//Бетон и железобетон. – 1991. - № 12. - с. 23-24.
2. Подвальный А.М. Задачи нормирования и обеспечения долговечности бетона и железобетона//Бетон и железобетон. – 1998. - № 12. - с. 18-21.