

BENETKE IMAJO ŠTEVILNE TEŽAVE Z MOSTOM USTAVNOSTI

THE CITY OF VENICE IS FACING BIG TROUBLES WITH THE CONSTITUTION BRIDGE

Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.

gorazd.humar@gmail.com

Šempeter pri Gorici

Strokovni članek

UDK 001.82:624.21.03(450Benetke)

Povzetek | V Benetkah je bil leta 2008 zgrajen nov most za pešce dolžine 94 m, ki ga je projektiral španski arhitekt Santiago Calatrava. Novi most je dobil ime Most ustavnosti (Il Ponte della Costituzione). Že kmalu po začetku gradnje so se začele pojavljati številne težave tako tehnične kot stroškovne narave. Od pogodbene cene 6,7 milijona evrov je končna cena narasla na 11,6 milijona evrov. Po odprtju mostu pa so se pojavili še veliki nepredvideni problemi in z njimi veliki stroški vzdrževanja in uporabe mostu. Močno se je podaljšal tudi rok izgradnje mostu. Most je še vedno predmet številnih polemik in tudi sodnih procesov. Ob tem se je pokazalo, da tudi mestna uprava Benetk kot naročnik ni dobro opravila svoje naloge. Projekt za izvedbo pa sploh ni imel opravljene resne revizije.

Ključne besede: Benetke, most za pešce, steklena površina, invalidski dostopi, Antonio da Ponte, Rialto

Summary | A footbridge designed by the Spanish architect Santiago Calatrava with the length of 94 m was built in 2008 in Venice. The new bridge is named Il Ponte della Costituzione (The Constitution Bridge). Soon after it was built first numerous troubles appeared, mainly of technical and cost nature. The contractual price raised from 6,7 million EUR to 11,6 million EUR. Several troubles appeared soon after the opening of the bridge related to high maintenance costs. In the same time the time schedule for execution of the bridge was extended. The bridge is still the subject of many public critics and court cases. At the same time it was recognised also that the investor The Municipality of Venice was not managing the construction process properly. Even the execution design did not pass a revision.

Key words: Venice, footbridge, glass surface, access for invalids, Antonio da Ponte, Rialto

1 • UVOD

Benetke so mesto mostov, vsaj 435 se jih da naštet v Benetkah. In med vsemi beneškimi mostovi kraljuje most Rialto, nepogrešljiva mestna ikona. Most Rialto, ki je bil zgrajen leta 1591, je bil več stoletij edini most, ki je prečkal največji mestni kanal Canal Grande. Ves ta čas je bil most z razponom 28 m tudi daleč največji v Benetkah. V 20. stoletju so Benetke dobile še dva mosta preko tega kanala, v začetku 21. stoletja pa je bil zgrajen četrti most, ki ga je projektiral španski arhitekt (in hkrati

tudi gradbeni inženir, čeprav ga tako ne podpisujejo) Santiago Calatrava. Po navedbi medijev naj bi mestu že leta 1997 podaril načrt mostu in most naj bi po njegovem prvem predračunu stal dobre 3 milijone evrov. Vsekakor je bil razlog za gradnjo novega in hkrati četrtega mostu čez Canal Grande utemeljen. Novi most naj bi povezal dve ključni prometni točki v mestu, ki pomenita izhodišče za obisk Benetk in njeno turistično promocijo (kot tudi eksploatacijo mesta). Ti

točki sta beneška železniška postaja St. Lucia in avtobusno postajališče na Piazzale Roma. Med obema postajama ni bilo direktne povezave, kar je potnikom povzročalo velike težave, čeprav sta postaji lokacijsko precej blizu. Ločil ju je le široki Canal Grande brez ustrezne povezave.

Prve težave s projektom in izvedbo so se pojavile že kmalu po začetku gradnje, saj so številni strokovnjaki kmalu izrazili velike pomisleke, vezane na stabilnost mostu. Podobno se je zgodilo tudi pri gradnji mostu Rialto, ko je arhitekt Scamozzi in rival graditelja in konstruktorja mostu Rialto Antonia

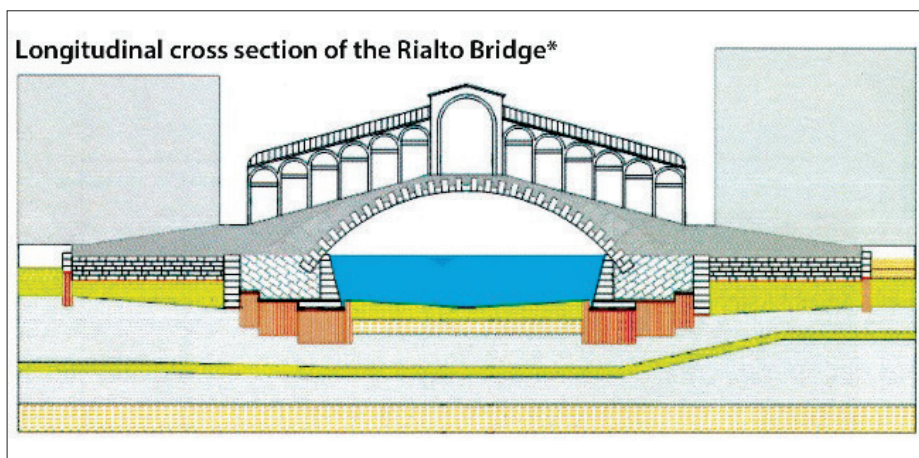
da Ponte dosegel enomesečno prekinitve del na temeljih mostu. V tem času je graditelju Antoniu da Ponteju uspelo mestno oblast z dožem na čelu prepričati, da bo most stabilen in da bo varno stal ter da ne bo ogrožal sosednjih stavb. In to se je tudi pokazalo. V dobrih 4 stoletjih uporabe mostu Rialto se na kamniti mostni konstrukciji ni pokazala nobena poškodba zaradi možnega pomika temeljev, ki bi nastal zaradi velikih horizontalnih sil, ki nastopajo pri ločnih konstrukcijah. In glej ga zlomka. Prav na tem izpitu horizontalnega pomika temeljev je padel novi most za pešce v Benetkah, grajen z najsodobnejšo tehnologijo. Jekleni lok novega mostu potiska temelje narazen in povzroča dodatne napetosti v jekleni konstrukciji. Za zdaj ta problem še nekako rešujejo s pomočjo hidravličnih cilindrov. In ali bo možno to početi nekaj stoletij, da se novi most po starosti vsaj približa mostu Rialto?

Videti je, da nas je zgodovina gradenj mostov še vedno premalo naučila. Tudi slovita imena padajo tam, kjer so stari mojstri postavili mostove, ki uspešno kljubujejo času.

Podatke, ki jih v nadaljevanju navajam, sem dobil na osnovi tekstov iz italijanskega tiska, strokovne literature in navedb nekaterih lokalnih strokovnjakov.



Slika 1 • Most ustavnosti v Benetkah prečka Canal Grande, ki je glavna prometna žila Benetk. Zgrajen je bil leta 2008. (Foto: G. Humar).



Slika 2 in 3 • Most Rialto iz leta 1591 z razponom loka 28 m je temeljen na lesenih kolih. Po 6000 kolov so vgradili na vsaki strani Canala Grande vse do globine 9 m pod vodno gladino. (Foto: G. Humar).

2 • MOST POSTANE PROBLEM ŽE NA ZAČETKU GRADNJE

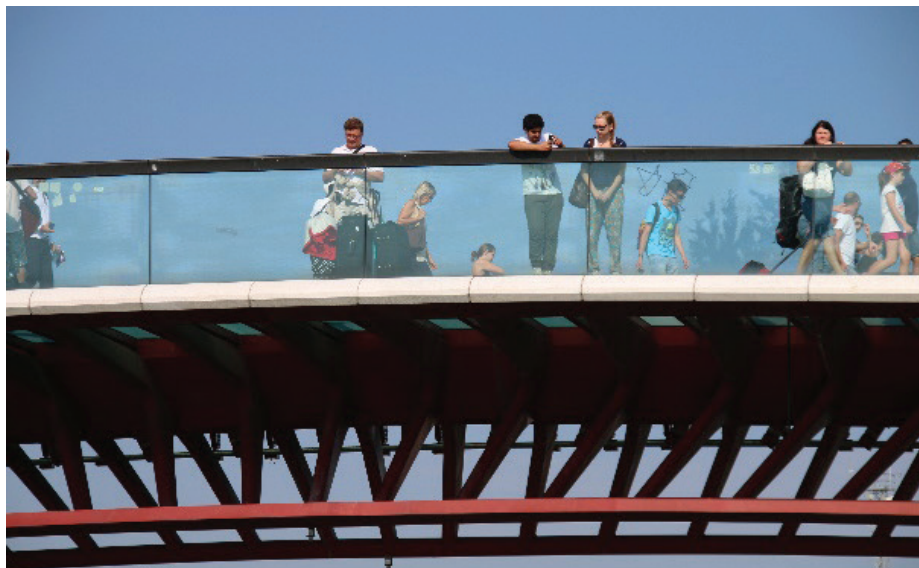
2.1 Težave s projektom mostu

Kljub nasprotovanju številnih strokovnjakov, ki so podvomili o projektu mostu, kot ga je predlagal Calatrava, je investitor, občina Benetke, vseeno pridobil vsa potrebna soglasja za gradbeno dovoljenje vključno s soglasjem spomeniškega varstva. Do končne odločitve o gradnji je prišlo leta 2001. Po natečaju z zbiranjem ponudb v letu 2002 je posel dobila gradbena družba Cignoni, ki je že v letu 2003 takoj po podpisu gradbene pogodbe začela dela. Vendar je revident projekta kmalu ugotovil določene pomanjkljivosti izvedbenega projekta in zahteval projektantova pojasnila. Čas pa je neusmiljeno tekkel. Tudi izvajalec je izrazil številne pomisleke o konstrukciji temeljev, v katere bi morali po načrtu vgraditi 5000 m³ betona, po njegovem mnenju pa bi bilo treba vgraditi vsaj 10.000 m³ betona.

Močno podcenjena naj bi bila tudi količina jekla v glavni nosilni konstrukciji. Povrh vsega pa naj most sploh ne bi bil stabilen. In tako se je zaradi vseh zapletov in pomislekov različnih strokovnjakov zavlekel rok gradnje od prvotno predvidenih enega leta in pol na šest let. Torej – rok gradnje se je podaljšal štirikratno. Po navedbah v italijanskih medijih naj bi za potrebne spremembe projekta mostu prosili projektantov biro v Švici, vendar odgovora naj ne bi bilo.

Izdelanih je bilo tudi več revizij projekta. Samo ena od njih je stala 450.000 evrov, kar je dodatno podražilo gradnjo, čakanje na rezultate revizije pa je še podaljšalo rok gradnje.

Jekleno konstrukcijo za glavni mostni ločni nosilec je izvajalec del sestavil v bližnjem kraju Mestre, jo naložil na ladjo in prepeljal do lokacije mostu na Canalu Grande. Največji kos jeklene konstrukcije je bil dolg celih 60 m in širok toliko, da je še lahko zlezel pod mostom Rialto, saj je bilo treba celotno konstrukcijo peljati vzdolž celega glavnega kanala, ki loči Benetke na dve polovici. 344 ton težko konstrukcijo so na plavajoči platformi vozili po Canalu Grande izključno ponoči, pri čemer je samo prevoz pod mostom Rialto trajal cele 4,5 ure. Zunanji robovi delov mostne konstrukcije so bili odmaknjeni od loka mostu Rialto le nekaj centimetrov, dno plavajoče platforme pa je segalo do 9 cm do dna kanala.



Slika 4 in 5 • Jekleni lok z razponom 81 m ima pohodno površino v večjem delu pokrito s steklom. (Foto: G. Humar).

2.2 Težave so nastale tudi z odprtjem mostu, stekli pa so kmalu tudi prvi sodni procesi

Kljub vsem zapletom je investitor le nekako dokončal prepotrebni most in predvideli so slovesno odprtje, ki naj bi se ga udeležil tudi predsednik države. Vendar so nepredvideni dogodki in težave prisilili župana Benetk, da je otvoritveno slovesnost odpovedal. Namesto tega so skoraj po tihem

in z minimalno slovesnostjo 11. 9. 2008 ob polnoči most le predali v uporabo. Vendar zapletov v zvezi z mostom po odprtju še ni

bilo konec. Nekateri novi zapleti pa so šele vzplamteli.

Zaradi močno povečane cene gradnje mostu vložila mestna uprava Benetk tožbo proti projektantu Calatravi za 3,8 milijona evrov. Tožba je zaradi suma korupcije vložena tudi proti trem članom mestne uprave, ki so sodelovali v investicijskem procesu gradnje mostu. Izvajalec del Cignoni pa je zaradi neplačanih del na mostu šel v stečaj. Sodišče je sicer

Calatravo oprostilo obtožb. Končni epilog sodnega pregona Calatrave na prvostopenjskem sodišču se je končal v letu 2019, ko je sodišče naložilo Calatravi plačilo odškodnine za povzročene dodatne stroške pri gradnji mostu v višini 78.000 evrov. Odškodnina se nanaša na stroške za povečanje dimenzij jeklenih

cevi v glavni nosilni konstrukciji mostu in na stroške popravil steklenih stopnic, ki bi morale biti uporabne vsaj 20 let. V sodbi piše, da je projektant kriv makroskopske nemarnosti (izraz iz sodbe) pri pripravi projekta mostu. V nadaljevanju tekst sodbe govori še o tem, da so očitane nemarnosti pri projektu še toliko

težje, ker gre za delo zelo znanega projektanta svetovnega slovesa s številnimi izkušnjami pri gradnji mostov.

Sodna kazen v višini 11.000 evrov je doletela tudi nekega občinskega inženirja zaradi koruptivnega dejanja pri obračunu del.

3 • NOVE IN DODATNE TEŽAVE NASTOPIJO Z UPORABO MOSTU

Prav kmalu, ko je stekel promet pešcev po mostu, so se Benetke spoprijele z novimi težavami na mostu. Te težave bi sicer morale biti predvidene že v fazi nastajanja projekta mostu, a so jih elegantno in zagotovo vede spretno preskočili. Vendar so z vso surovostjo udarile ven, ko so prvi pešči začeli uporabljati most. Te težave bi lahko strnili v več skupin.

3.1 Most je bil zgrajen s stekleno površino, ki je postala nevarno drsališče

Projekt mostu je predvidel zasteklitev skoraj celotne pohodne površine mostu s prozornim steklom. Tako naj bi pešči med hojo lahko nad gladino Canala Grande in uživali v pogledu na spodaj plavajoče ladje in gondole. Taka je seveda bila prvotna obrazložitev projekta mostu. Steklена prozorna površina je bila do neke mere uporabna kot pohodna površina le v suhem vremenu, v deževnih obdobjih pa se je zaradi poševno položenih steklenih plošč spremenila v nevarno drsališče. Posledica zmanjšanja trenja na gladki stekleni površini so bili številni padci, mnogi tudi s poškodbami. Poškodovani so nato tožili mestno upravo in samo v prvem letu uporabe se je teh zahtevkov nabralo za 800.000 evrov. Še huje je bilo ob zmrzali in sneženju, ki je k sreči v Benetkah redek pojav. Ob sneženju so zaradi neprehodnosti most enostavno zaprli za promet.

V javnosti so stekle takoj številne polemike o varnosti mostu in mestna uprava se je odločila, da trenje na steklenih površinah poveča s peskanjem stekla, ki napravi njegovo površino bolj hrapavo. Vendar ta poseg ni povsem odpravil nesreč z zdrsom.

Nekateri so zaradi številnih padcev pešcev z resnimi poškodbami pričeli ironično imenovati novi most z vzdevkom Novi most vzdihljajev, s čimer so aludirali na znameniti beneški Most vzdihljajev iz leta 1602, ki je vodil iz doževe palače v zapore.

3.2 Povečani horizontalni pomiki ločne konstrukcije

Zaradi izjemno plitkega loka, ki ga ima glavni mostni jekleni nosilec, so se zaradi velikih horizontalnih sil, ki jih povzroča lok, pojavili zaznavni horizontalni pomiki temeljev mostu.

In prav ta težava je med vsemi težavami, ki spremljajo most, dominantna. Eksperti trdijo, da za zdaj povečane horizontalne pomike temeljev kompenzirajo z delovanjem horizontalnih hidravličnih cilindrov, ki delujejo na lok. In do kdaj bo to šlo tako? In kako je temeljenje loka v mehkih beneških tleh znal rešiti znameniti konstruktor mostu Rialto Antonio da Ponte? Njegov most ni nikoli imel podobnih težav. Se sodobno gradbeništvo iz njegovega primera ni znalo nič naučiti?



Slika 6 in 7 • Stekleno površino so morali zaradi številnih zdrsov pešcev popeskatati in zato steklo ni več prozorno. (Foto: G. Humar).



Slika 8 in 9 • Na mostu potekajo stalna popravila steklenih stopnic. Ob sneženju most preprosto zaprejo za promet. (Foto: G. Humar).

3.3 Steklena površina prične pokati

Most leži med dvema zelo prometnima točkama Benetk, in ker gre dnevno čez most okoli 25.000 pešcev, v glavnem potnikov s prtljago, so se začele na zastekljenih površinah mostu pojavljati prve poškodbe stekla. Poškodbe so največ povzročali težji potovalni kovčki na kolesčkih, ki so ob vlečenju udarjali po stopnicah, saj projekt mostu ni predvidel nobene ustrezne rampe za vleko kovčkov. In stroški zamenjave stopnic so začeli naraščati. Nekaj stopnic so namesto s steklom obložili s kamnitimi ploščami iz trahita.

Dodatno zmedo je povzročila še neustrezna nočna osvetlitev stopnic, ki je zmedla pešce, saj niso več jasno videli robov stopnic in so se pričeli brcati ob stopnice. Zaradi tega so morali osvetljavo popraviti in omejiti njene svetlobne učinke. S tem so bile tudi zaključene pravilnice o svetlobnem čudežu nad Canalom Grande, s katerimi so se kitili predstavitveni projekti mostu.

3.4 Most je arhitektonska ovira za invalide

Kar naenkrat pa so v Benetkah ugotovili, da je novi most resna arhitektonska ovira za invalide (prej verjetno o tem niso hoteli slišati). Zaradi številnih stopnic spreminjajoče se višine čez most ni možno peljati invalidskega vozička. Povožna gladka klančina čez most pa ni bila predvidena niti ne zgrajena. Zadeva je takoj dobila dimenzijo škandala. Mestna uprava je zaradi pritiska javnosti notorično iskala rešitev, ki jo je našla v pomični kabini za invalide, ki naj bi tekla po dodatno pritrjenih vodilih vzdolž zunanega roba mostu. Calatrava se je menda najprej odločno uprl taki rešitvi, nato pa popustil.

Tehnična rešitev kabinskega prevoza sestoji iz kabine, ki po kolesčkih teče vzdolž zunanega roba mostu. V ta namen so morali na jekleno konstrukcijo mostu namestiti vzdolžno vodilo, po katerem je drsela kabina. Vendar je morala kabina do vzdolžnega vodila priti z dvigalom od tal in tako so na obeh bregovih kanala namestili še dve dvigali. In postopek potovanja invalidov je postal zelo kompliciran in zamuden. Za pot čez most z invalidskim vozičkom so potrebovali 17 minut, kar je bilo odločno preveč. Povrh tega je zaradi steklene kupole kabine v njej v sončnih dnevih nastala neznosna vročina.

In kabinski pomični sistem, ki je stal 1,8 milijona evrov, je takoj postal neuporaben, njegovo delovanje pa so zato opustili. Kabina sedaj stoji ob mostu in čaka na demontažo, vendar si tega zaradi visokih stroškov postavitve ne upa nihče storiti.



Slika 10 • Kabina za prevoz invalidov ne deluje več. Proč so vrgli 1,8 milijona evrov, toliko je namreč stala. (Foto: G. Humar).

4 • SKLEP

Iz primera Mostu ustavnosti v Benetkah se lahko marsikaj naučimo. Beneška mestna uprava se je iz napak vedno učila z zamudo in ko je bilo že prepozno. Predvsem je treba omeniti pomanjkanje resne revizije projekta, ki bi morala opozoriti na vse težave, ki bi lahko pozneje nastale. Največ kopij se je lomilo na tehnični ustreznosti oz. neustreznosti ločne jeklene konstrukcije in na izbrano rešitev temeljenja ob pričakovanih velikih horizontalnih silah v njih. Vprašljiva je vsekakor tudi uvedba gladke steklene površine na mostu brez ustreznega dokaza o zadostnem trenju pri hoji čez most. S podobnim problemom smo se pri nas v Sloveniji že srečali v primeru enega od ljubljanskih mostov. Da o tem, da na mostu ni nobene klančine za prevoz potovalnih kovčkov, posebej pa še

klančin za prevoz invalidov, niti ne govorimo. Ta napaka je naročnika mostu stala zelo drago (1,8 milijona evrov), na koncu pa se je prav ta rešitev pokazala za neuporabno in ves denar je bil vržen stran.

Očitno je mestna uprava zadostila vsem konstrukcijskim muham svetovno znanega arhitekta (Archistar tudi poimenovan) in pri tem trdo nasedla posledicam takih nepremišljenih rešitev. Ali je bila vmes tudi korupcija, je težko reči kljub številnim sodnim postopkom, ki so tekli proti trem članom in strokovnjakom mestne uprave. Vendar je dejstvo, da je projektant mostu vse svoje rešitve dosegal s soglasjem mestne uprave.

In stari mojster Antonio da Ponte, konstruktor mostu Rialto, ki nikoli ni uporabljal računal-

nika, ampak le svojo glavo, se je nekje med valovi Canala Grande nad težavami z Mostom ustavnosti zagotovo globoko zamislil.

Pričujoči prispevek o Mostu ustavnosti v Benetkah namenjam polemiki, ki se je predvsem v drugi polovici leta 2019 (in ne samo takrat) vnela o pooblaštilih arhitektov in nepooblaštilih gradbenih inženirjev pri vodenju projektov. Zgodba o Mostu ustavnosti je več kot poučna in nam veliko pove o tem, da arhitektonska merila niso edina zveličavna merila pri projektiranju in izgradnji zahtevnega mostu, ki ni samo arhitektonski, ampak hkrati tudi in predvsem inženirski projekt. Izkušnje z Mostom ustavnosti nam več kot zgovorno potrjujejo potrebo o vsestranskem in ne enostranskem pristopu k stvaritvi mostov v zahtevnem okolju. Da o nujnosti revizije projektov za kompleksnejše arhitektonske in inženirske objekte niti ne govorim.