

DVIŽNI MOST ZA PEŠCE V GDANSKU (POLJSKA) PRVONAGRAJENA NATEČAJNA REŠITEV DRAW FOOTBRIDGE IN GDANSK (POLAND) WINNING COMPETITION DESIGN

Rok Mlakar, univ. dipl. inž. grad.
Viktor Markelj, univ. dipl. inž. grad.
Inženirski biro Ponting, d. o. o., Maribor

Strokovni članek
UDK 624.21(438)

Povzetek | V Gdansk na Poljskem so v drugi polovici leta 2012 izpeljali anonimni mednarodni arhitekturno-konstruktivski projektni natečaj za zasnovo in gradnjo novega dviznega mostu za pešce. Most bo preko enega od kanalov reke Motławe povezoval staro mestno jedro in otok Ołowianko. Strokovna žirija je v začetku novembra v konkurenci 68 prispelih rešitev zmago in prvo nagrado podelila slovenski projektantski družbi Ponting, d. o. o., iz Maribora. V prispevku je predstavljena zmagovalna rešitev za novi dvizni most, ki bo v središču Gdanska zgrajen predvidoma do konca leta 2014. Vrednost naložbe je ocenjena na dobre tri milijone evrov, slovenskim projektantom pa bo zaupana tudi izdelava nadaljnje projektne dokumentacije.

Ključne besede: Gdansk, natečaj, dvizni most za pešce

Summary | A design competition for a new draw footbridge over Motława River channel, connecting the old city center with Ołowianka Island, was carried out in the second half of 2012 in Gdansk, Poland. In early November 2012, the jury awarded the first prize (out of 68 submitted projects) to the structural engineering company Ponting d.o.o. from Maribor. This paper presents the winning design of the new draw footbridge to be built in center of Gdansk by the end of the year 2014. Total costs are estimated to just over 3 million euros and Slovenian bridge engineers will be contracted to provide project documentation for the design and construction stages.

Keywords: Gdansk, competition, draw footbridge

1 • UVOD

9. novembra 2012 so v Gdansk na Poljskem objavili zmagovalca mednarodnega arhitekturno-konstruktivskega projektnega natečaja za zasnovo in gradnjo novega dviznega mostu za pešce, ki bo preko reke Motławe povezoval staro mestno jedro in otok Ołowianko. Strokovna žirija je v konkurenci 68 prispelih rešitev zmago in prvo nagrado podelila slo-

venski projektantski družbi Ponting, d. o. o., iz Maribora. Natečaj, razpisan maja 2012, je potekal dvostopenjsko. Na prvi stopnji, v predkvalifikaciji, je organizator nadzoroval strokovno, pravno in finančno sposobnost prijavljenih (izbor udeležencev), na drugi stopnji pa je potekalo ocenjevanje izdelanih in oddanih anonimnih natečajnih rešitev.

Natečaja so se udeležili mnogi domači projektanti pa tudi priznani strokovnjaki za mostove iz vse Evrope pa tudi s sveta, ki so z raznolikostjo svojih rešitev raven kakovosti v konkurenci močno povečali.

Po predpisanem točkovanju je rešitev slovenskih inženirjev s svojo prepoznavno moderno obliko, enostavno, ekonomično in tehnično dodelano konstrukcijo ter prezentacijo natečajnega projekta odločno premagala vso konkurenco. Kot zmagovalci natečaja smo prejeli priznanje organizatorja in de-

narno nagrado, predvidoma bomo izdelali tudi vso nadaljnjo projektno dokumentacijo, vse do izgradnje mostu. Celoten natečaj od začetka do konca je bil od mesta Gdansk voden in izpeljan transparentno, zelo korektno in na izredno visokem nivoju. Natečaj je potekal v poljskem in angleškem jeziku.

Prvonagrajeni natečajni elaborat je avtorsko delo podjetja Ponting iz Maribora, pri projektu pa so sodelovali še La & Co, d. o. o., iz Maribora (strojna oprema in hidravlični pogon), Arhitektura, d. o. o., Bruto, d. o. o., iz Ljubljane (arhitektura in krajinska arhitektura) in Arhimedia, d. o. o., iz Slovenske Bistrice (vizualizacija).



Slika 1 • Računalniška simulacija mostu

2 • KONCEPT NOVEGA DVIŽNEGA MOSTU V GDANSKU

Most bo zgrajen v neposredni bližini kulturno in arheološko zaščitene staro mestno jedro Gdanska, kar je pri zasnovi in oblikovanju zahtevalo ustrezen in spoštljiv pristop. Dvižni mostovi so pogosto videti kot stroji, zato smo oblikovanju mostne konstrukcije in umeščanju v prostor namenili veliko pozornosti. Novi most bo povezoval sprehajalno pot vzdolž kanala reke Motławe na strani starega mestnega jedra in otok Ołowianka, kjer so umeščeni Baltska filharmonija z velikim parkiriščem, hotel in veslaški klub. Pozicija novega mostu je preiščena in strateško izbrana, saj v tem delu mesta ob številnih javnih in turističnih kapacitetah močno primanjkuje funkcionalnih povezav preko plovnih rečnih kanalov. Celotno širše območje ob lokaciji mostu je trenutno v pospešenem procesu obnove in revitalizacije.

Glede na projektne pogoje in zahteve naročnika, lokacijo mostu, funkcijo in celoten koncept nove premostitve smo se pri zasnovi mostu osredinili predvsem na naslednje kriterije:

- **preprosta in neposredna povezava obeh bregov**

Niveleta je izpeljana znotraj udobnih, simetričnih naklonov ($i_{\text{MAX}} = 6\%$) in neposredno povezuje oba bregova na obstoječih nivojih.

- **minimalni posegi v občutljive obstoječe vedute starega mestnega jedra**

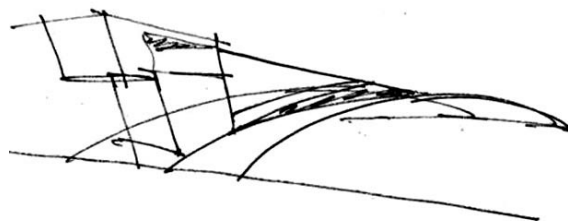


Slika 2 • Staro mestno jedro Gdanska, območje revitalizacije in lokacija mostu

Izbrali smo koncept enostranskega dvižnega mostu z zelo čisto in preprosto obliko z majhnim številom vidnih konstrukcijskih elementov ter brez za takšne mostove značilnih masivnih protiuteži in komplicirane strojne opreme. Strojna oprema, operacijska mehanizacija in kontrolna stavba so postavljene na otoku Ołowianka, kar odločilno razbremeni značilne mestne vedute.

- **kulturnospomeniška in arheološka zaščita lokacije**

Upoštevani so vse zahteve in pogoji spomeniškega in arheološkega varstva. Oblika mostu posnema določene strukture v neposredni okolici in se kljub izredno moderni in prepoznavni obliki nemoteče vklaplja v obstoječe okolje.



Slika 3 • Oblika mostu v odnosu do značilnih obstoječih struktur

• **lahkoten in transparenten videz konstrukcije**
Izbira konstrukcijskega sistema, materialov in dvignega mehanizma omogočajo minimalne dimenzije nosilne konstrukcije. K lahkotnemu in transparentnemu videzu mostu prispeva tudi premišljena izbira mostne opreme.

• **dodana vrednost mestne identitete in datek izjemnemu urbanemu okolju**
Novi most bo s svojim videzom in jasnim sporočilom za prihodnost brez dvoma prispeval k novi prepoznavnosti mestnega središča in mesta, ki se želi izpostaviti na zemljevidu Evrope in sveta. Most bo po-

vezoval staro in novo, klasično in moderno in dal svobodi gibanja v Gdanku novo dimenzijo. Ne nazadnje je moto mesta ob baltski obali Poljske Dotik svobode.

• **ustvarjanje dinamičnega in živahnega javnega prostora**

Oblika mostu, izbrana mostna oprema in ureditev okolice ne ustvarjajo zgolj potrebne neposredne povezave, ampak v mestnem središču ustvarjajo prostor, kjer bodo ljudje lahko tudi postali, se srečevali, družili in skupaj občutili utrip mesta. Natečajni projekt je zajemal tudi ureditev obeh obalnih sprehajališč in parkirišča na otoku Olowianka med mostom in Baltsko filharmonijo.

• **hitro delovanje in preprosto vzdrževanje mostu**

Elektrohidravlični dvigni mehanizem in strojna oprema so izbrani na podlagi najnovejših spoznanj gradbenega in strojnega inženirstva na področju dvignih mostov ter omogočajo dvig oziroma spust konstrukcije v zgolj dveh minutah.



Slika 4 • Natečajno ureditveno območje

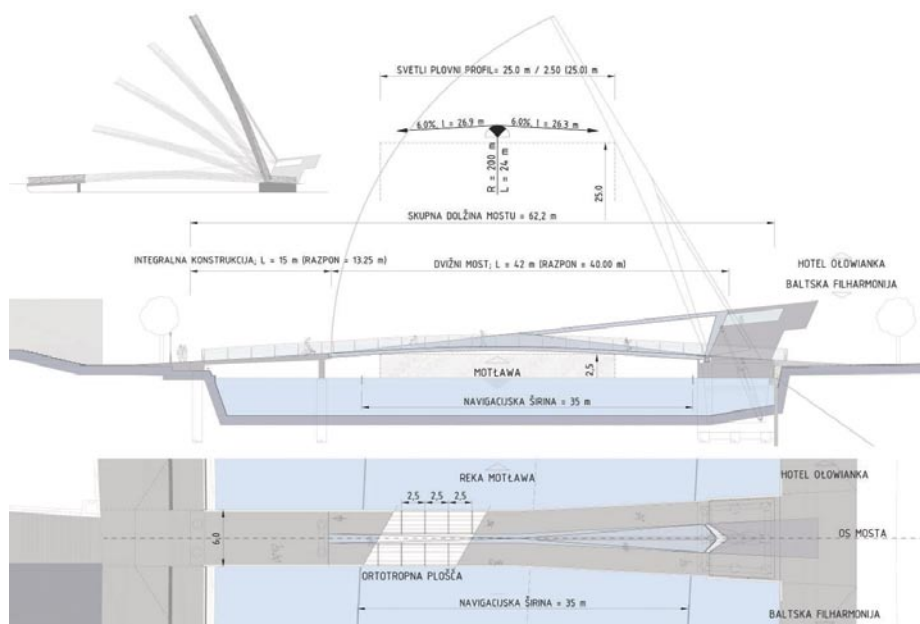


Slika 5 • Računalniške simulacije novega mostu

Skupna dolžina mostu med nabrežjem starega mestnega jedra in otokom Olowianka znaša 62,2 m. S konstrukcijskimi sistemi je most razdeljen na dva dela. Prvi, krajši del mostu na mestni strani je zasnovan kot armirano-betonska integralna konstrukcija z razponom 13,25 m. Prekladna konstrukcija na tem delu je ploščat AB-nosilec konstantnih širine in debeline. Steber v rečni strugi je oblikovan kot ovalna stena, temeljenje je izvedeno na pilotih. Takšne integralne konstrukcije so običajne in prav nič posebnega v mostogradnji, zato bomo na tem mestu izpustili podrobnejši opis tega dela mostu.

Drugi, daljši del mostu je pomičen, dvignjen s hidravličnim mehanizmom in omogoča rečni promet, ki je karakterističen za mesto Gdansk. Dvigni most je zasnovan kot enostranski dvigni most (bascule bridge), ki je zaradi zanesljivosti, preprostega vzdrževanja in hitrega dvigovanja oziroma spuščanja najpogostejša oblika dvignih mostov. Razpon tega dela mostu med stebrom na mestni strani in kesonskim opornikom v strugi pred otokom je 40 m. Vrtilišče oziroma os (trunion) je postavljena

na zunanjem robu kesonastega opornika. V notranjosti opornika, pod vodno gladino, sta v dveh nivojih nameščena vsa strojna oprema in elektrohidravlični dvizni mehanizem. Nad opornikom je v podaljšku mostne konstrukcije postavljena kontrolna stavba. Tudi na tem delu mostu je temeljenje izvedeno na pilotih.



Slika 6 • Pregledna risba mostu

3 • KONSTRUKCIJA DVIŽNEGA MOSTU

Posebnost in ena glavnih značilnosti naše rešitve je, da most v zaprtem, spuščnem stanju prenaša obtežbe skoraj v celoti kot preprost prostoležeči nosilec, takšna je tudi njegova oblika. V fazi dvigovanja oziroma spuščanja konstrukcija deluje podobno kot nosilec s poševno zatego. Razpon in manjša teža konstrukcije omogočata dvigovanje in spuščanje mostu brez dodatnih protiuteži, ki večinoma kvarijo videz takšnih mostov, konstrukcija pa je še bolj preprosta.

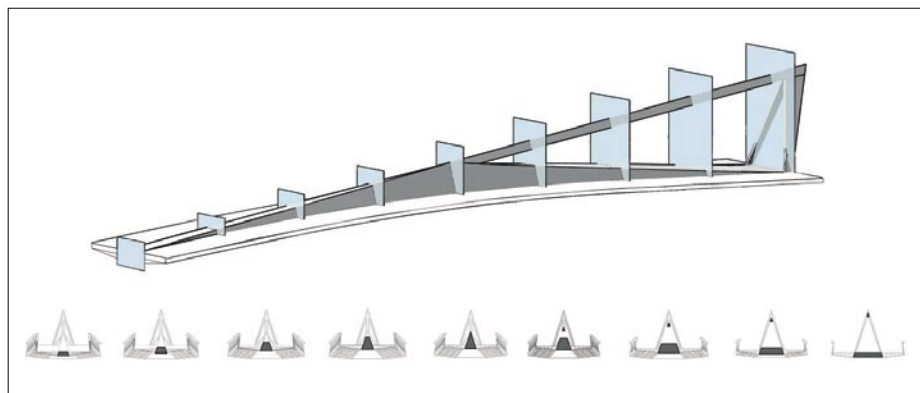
• primarni nosilec

Zaradi omejitev konstrukcijske višine (svetli plovni profil v zaprtem stanju) smo izbrali posebno obliko glavnega nosilca. Nadvišan trikotno-trapezni, škatlasti, torzijski jekleni nosilec spremenljive višine in spremenljive širine se prilagaja niveletni in spremenljivi tlorisni geometriji mostu. Razpon centralno postavljenega nosilca znaša 40 metrov, največja konstrukcijska višina pa 1,90 m ($L/21$), delno nad pohodno površino (od 0 do 1,50 m) in delno pod njo (konstantno po celotni dolžini 0,40 m). Hojnice na tem delu mostu so v nasprotju z integralnimi konstrukcijami, kjer je širina mostu tudi konstantna, postavljene na obeh straneh primarnega nosilca. Svetla širina vsake hojnice znaša po projektnih pogojih 2,30 m, tako da se širina mostu v odnosu

do širine glavnega nosilca spreminja od 6,00 m do 9,00 m. Nadvišanje nosilca od sredine razpona do opornika ima poleg oblikovne funkcije tudi funkcijo natezne vezi (zatege) – povezave z dviznim mehanizmom.

• ortotropna plošča

Pohodna površina mostu – ortotropna jeklena plošča debeline 10 mm z vzdolžnimi rebri in prečnimi nosilci – je hkrati tudi del nosilnega sistema. Prečni nosilci so postavljeni v razmiku 2,50 m, so vsi enaki in se v podaljšku nad vzdolžnim veznim nosilcem nadaljujejo v stebriček ograje. Vzdolžna rebra so postavljena v razmaku 45 cm.



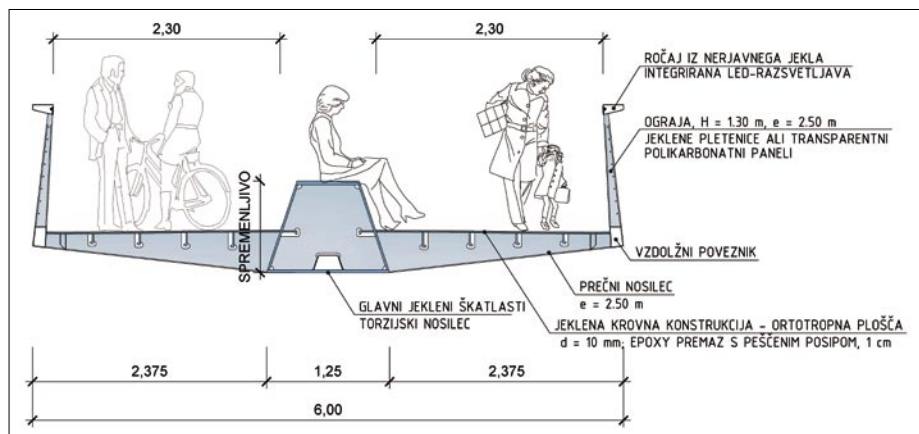
Slika 7 • Prerezi nosilne konstrukcije

Celotna jeklena konstrukcija dviznega mostu bo izdelana iz standardnih konstrukcijskih jekel S355 oziroma S460, zvarjena v delavnici in sestavljena na kraju samem.

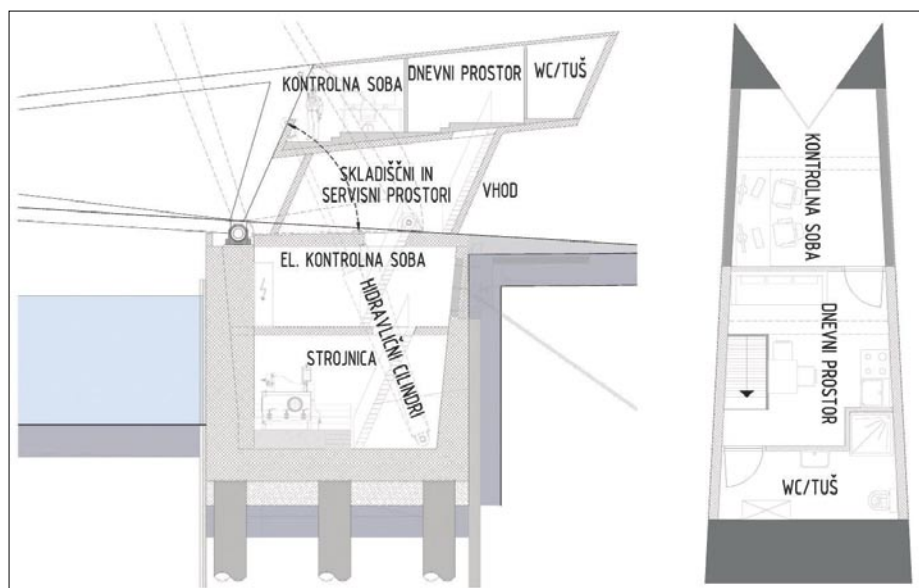
• vrtišče in dvizni mehanizem

Krajni prečnik nad kesonastim opornikom je obenem tudi horizontalna os rotacije mosta (trunion). Ležaje v osi rotacije za takšen tip dviznega mostu je danes mogoče izdelati kot popolnoma trajne oziroma neobrabne, ki ne potrebujejo vzdrževanja v celotni projektirani eksploatacijski dobi.

Most je opremljen z elektrohidravličnim dviznim mehanizmom, ki je sestavljen iz hidravličnega pogonskega agregata, dveh glavnih hidravličnih cilindrov, zaklepne cilindra za zaklep mostu v dvignjeni poziciji, elektronske opreme pogona za manevriranje



Slika 8 • Karakteristični prečni prerez mostu



Slika 9 • Prerez opornika in tloris zgornje etaže kontrolne stavbe



Slika 10 • Pogled na most s perspektive uporabnika

in varovanje hidravličnega pogona ter opreme za obratovanje in nadzor mostu. Operacijski čas za dvig oziroma spust konstrukcije znaša dve minuti pri normalnem obratovanju oziroma 15 minut v varnostnem načinu.

• kesonasti opornik in kontrolna stavba

Pred otokom Olowianka je postavljen masivnejši kesonasti opornik, ki je v rečno dno temeljen s skupino uvrtnih pilotov. Keson na tem mestu pokriva celotno mostno površino v dimenzijah B/D/H = ca. 7,00/8,00/8,00 m. V notranjosti kesona sta v dveh etažah strojnica in elektrokontrolna soba, prav tako je tam večina elektrohidravličnega dviznega mehanizma. Strojnica je neposredno povezana s kontrolno stavbo nad kesonom, ki je postavljena v osi mostu in ima prav tako dve etaži. V prvi etaži kontrolne stavbe so manjši skladiščni in delavniški prostori za vzdrževalce, v zgornji etaži pa so kontrolna soba, dnevni prostor z manjšo kuhinjo, garderobe in sanitarni prostori za vzdrževalce in operaterje. Kontrolna stavba ima obliko podaljška mostu in trikotni izsek, znotraj katerega rotira natezna vez (zatega), nadvišanje v zaključku glavnega nosilca.

• oprema mostu

Ker bo novi most praktično v središču mesta, smo posebno pozornost namenili opremitvi mostu in detajlom. V natečajnem elaboratu predlagamo dve možnosti izvedbe ograj na mostu; ograjo s horizontalnim polnilom iz prednapetih RF-jeklenih pletenic oziroma ograjo iz laminiranega stekla. Obe vrsti ograj sta preizkušeni na obstoječih objektih, popolnoma transparentni in omogočata panoramske poglede z mostu in ne motita pogledov na most. Most bo razsvetljen z linijsko LED-razsvetljavo, ki bo vgrajena v ročaj ograje in bo razsvetljevala le pohodno površino, kar zmanjšuje svetlobno onesnaženost okolice in z vodne gladine omogoča nemotene poglede na nočno nebo.

Oblika in pozicija glavnega nosilca v odnosu s pohodno površino predstavljata neke vrste urbano pohištvo, vzdolžno klop, kjer lahko ljudje posedajo ali celo poležavajo, počivajo in uživajo v vedutah starega mestnega jedra.

4 • SKLEP

V Sloveniji nimamo veliko dvižnih mostov, ti, ki jih imamo, pa so po večini manjši in ne delujejo neprestano ali pa sploh ne. Razlog za to je, da v Sloveniji nimamo razvitega rečnega prometa, vsaj ne v tolikšnem obsegu, da bi potrebovali takšne konstrukcije. Naše reke so zajezene in regulirane, tako da se večina rečnega plovnega prometa odvija znotraj mestnih središč Ljubljane in Maribora, kjer pa zaradi topologije terena in intenzitete plovnega prometa ni potreb po dvižnih mostovih.

Kljub zgoraj navedenemu smo slovenski projektanti dokazali, da znamo projektirati tudi

dvižne mostove, prav tako njihove mehanizme. Zmaga na natečaju v Gdanku je veliko priznanje za celotno slovensko inženirsko stroko. Za nas, projektante, udeležene pri tem projektu, pa je ta zmaga nova potrditev in korak naprej pri uveljavljanju v izredno zahtevnem, ekskluzivnem in močno konkurenčnem mednarodnem prostoru.

Skoraj popolna blokada vseh državnih investicij, propad gradbenega izvajalskega sektorja in nedelovanje pravne države so v Sloveniji tudi na trgu inženirskoprojektantskih storitev, razvoja in ustvarjanja novih znanj ustvarili izredno

neugodno, skoraj nevzdržno delovno okolje. Iskanje dela in zaslužka zunaj meja naše obubožane Slovenije je za nas, projektante zahtevnih inženirskih konstrukcij, ta trenutek več ali manj edina možnost za preživetje. Pot do dela v tujini pa je vse prej kot lahka, saj je poleg zaprtosti trga zaradi globalne krize in ščitenja lastnih kadrov tam prisotna tudi izredno ostra konkurenca.

Ta trenutek so znanje, izkušnje in trdo delo edini izhod iz situacije, v kateri smo se znašli, čeprav se zdi, da so ideali moderne slovenske družbe povsem drugačni. Inženirji vse to imamo in verjamemo, da bomo tudi tokrat našli pot v boljšo, svetlejšo prihodnost. Z zmago na natečaju v Gdanku smo dokazali, da želimo in zmoremo.



Slika 11 • Most v dvignjeni poziciji



Slika 12 • Pogled na most s starega mestnega jedra

5 • LITERATURA

Rules of the competition, Part A, Competition requirements, Urząd Miejski w Gdańsku, 2012.

Rules of the competition, Part B, Design background materials, Urząd Miejski w Gdańsku, 2012.

The Draw Footbridge over the Motława River in Gdańsk, Competition Entry 263013, natečajni elaborat, PONTING, inženirski biro, d. o. o., 2012.

Results of the competition and information about evaluation, Urząd Miejski w Gdańsku, Biuro zamówień publicznych, 2012.