

V 700



AIŠKINAMASIS RAŠTAS

PĖSČIŲJŲ TILTO PER NERIES UPE, NUO VINGIO PARKO IKI LIETUVOS PARODŲ IR KONGRESŲ CENTRO „LITEXPO“ TERITORIJOS, VILNIUJE, ARCHITEKTŪRINIO PROJEKTO KONKURSAS

Turinys

Idėja

Urbanistiniai sprendiniai

Architektūriniai sprendiniai

Konstrukciniai sprendiniai

Konstrukcinė schema

Dinaminė tilto elgsena

Techniniai rodikliai

Laivyba

Statinio pritaikymas žmonių su negalia reikmėms

Statybos technologija

Inovatyvumas

Aplinkosauga

Idėja



Jau po ketverių metų Vilnius švęs miesto įkūrimo septyni šimtąjį jubiliejų, labai tikėtina, kad šio konkurso idėja bus įgyvendinta iki 2023 metų, tad šis statinys taptų puikiu monumentu garbingai sukakčiai įamžinti.

„V 700“ - tai tiltas, viename Neries krante jungiantis praeitį, istorinį paveldą, o kitame - modernumą, technologijas, inovacijas. Išlaisvintos, banguotos tilto formos ir vingiuoti takeliai atspindi Vilniaus vystymosi kelią, kuris niekada nebuvo tiesus, bet visada turėjo savo kryptį būti didžiu ir pažangiu miestu ne tik Lietuvoje, bet ir visoje Europoje. Kartu šis išskirtinis, inovatyvus inžinerinis statinys prisidėtų prie modernaus, pažangaus Vilniaus miesto įvaizdžio kūrimo ir taptų nauju šiuolaikiško Vilniaus simboliu.



Pasirinkta tilto forma siekiama maksimaliai prisitaikyti prie esamų gamtinių sąlygų, atkartojant ir kartu išnaudojant susiklosčiusį Neries upės krantų reljefą.

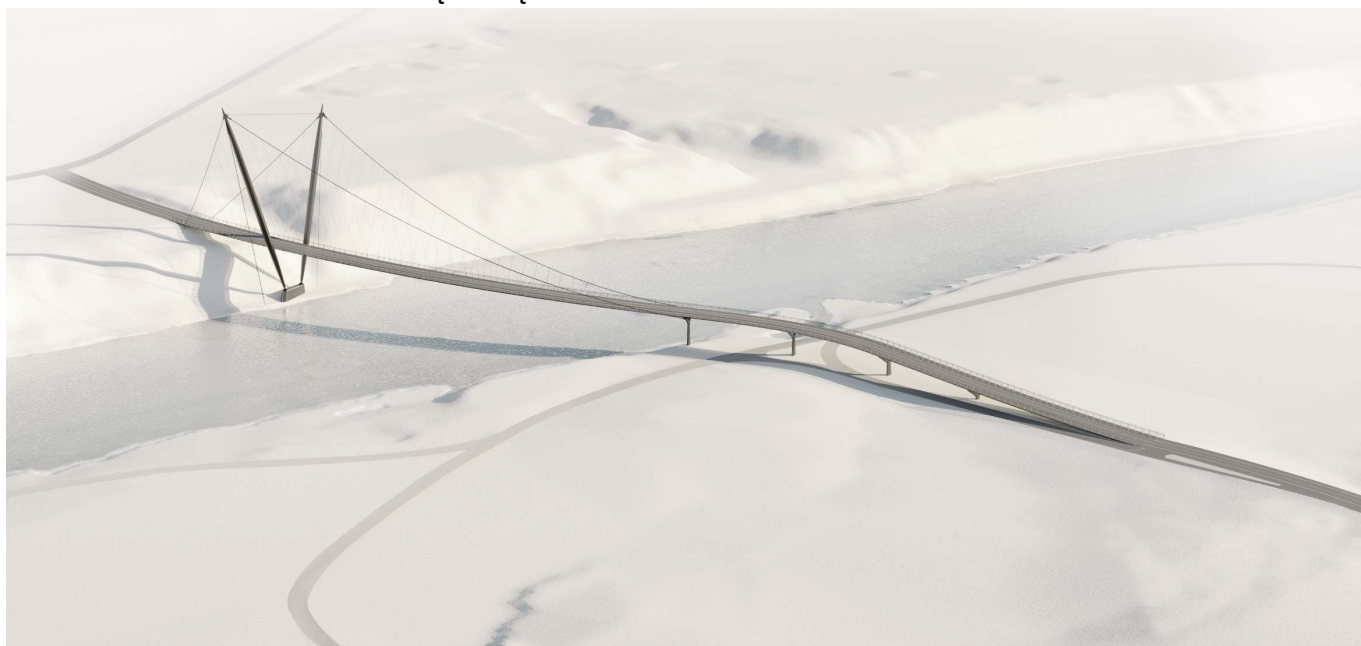
Dviračių ir pėsčiųjų jungties kreivė sklandžiai skinasi kelią iki upės šlaito, aplenkdamą beveik visus šimtamečius Vingio parko medžius ir nuosaikiai besileisdama pasiekia dešiniojo Neries kranto slėnį. Numatoma trasa tiesiogiai sujungia Vingio parko Taikos alėją kairiajame upės krante ir Lietuvos parodų ir kongresų centro „Litexpo“ teritorijos automobilių stovėjimo aikšteles – dešiniajame. Ši nauja jungtis užtikrina funkcinius ryšius tarp atskirų miesto dalių, sukuria naują patrauklią kryptį nemotorinio transporto priemonių mėgėjams ir didina Lietuvos parodų ir kongresų centro „Litexpo“ teritorijos, Vingio parko tarpusavio integralumą.

Kairiajame Neries krante, kuris pasižymi stačiais į upę žvelgiančiais šlaitais, įrengiama aukščiausia projektuojamo statinio dalis – pilonas, tokiu būdu ši dominuojanti tilto vertikalė darniai įsilieja į esamą kraštovaizdį. „V“ formos tilto pilonas atlieka ne tik konstrukcinę funkciją, bet ir simbolinę – „V“ raidė turi tiesioginę nuorodą į miestiečių pamėgtą ir valstybės saugomą Vingio parką, o pati pilono forma komunikuoja Vilniaus miesto šiuolaikiškumą, veržlumą, dinamiką.

Dešiniojo upės kranto slėnis gali būti dalinai užliejamas potvynių metu, atsižvelgiant į tai, kabamojo tilto konstrukcija slėnio kryptimi pratęsiama įrengiant estakadą, o tolesnė tąsa nuo neužliejamos dalies sklandžiai pereina į taką ant pylimo.

Tilto perdanga – nedidelio aukščio aptakių formų graški konstrukcija, nedisonuoja su aplinka ir nesiekia dominuoti kraštovaizdyje, o pagrindinis šio elemento akcentas yra funkcionalumas ir patogumas vartotojui. Išskirtinis tilto plotis leidžia įrengti dviračių taką, kuriuo be trikdžių gali prasilenkti dvi dviratininkų poros ir pėsčiųjų taką, kuriame tilps dvi pėsčiųjų poros.

Kartu visi tilto elementai sudaro modernų ir inovatyvų statinį, puikiai papildantį Vilniaus – moderniausio Lietuvos miesto įvaizdį.



Urbanistiniai sprendiniai

Švelniai lenkta jungties trajektorija ne tik tiksliai pataiko į numatytus urbanistinius koridorius „Litexpo“ krante, bet ir pėsčiajam judant tokia kreive geriau atskleidžiamas aplinkinis peizažas nei judant tiesia linija ir matant prieš save tik kelio pabaigą.

Kreivalinijine trajektorija kelias ilgesnis negu tiesiaja, tačiau toks ilgis yra neišvengiamas, siekiant sklandžiai nusileisti nuo (arba pakilti į) aukšto kairiojo Neries kranto.

Jungties sankirtoje su Taikos alėja Vingio parke yra 105,50 m abs. altitudė nuo kurios 4 proc. nuolydžiu takas leidžiasi iki 91,50 m abs. altitudės dešiniajame krante, infrastruktūros koridoriuje tarp esamų suformuotų žemės sklypų. Šioje vietoje baigiasi tilto ir estakados konstrukcija, o takas toliau tęsiasi pylimu. Pylimo formavimas neabejotinai kilstels reljefą ir gretimuose sklypuose, tačiau tai neišvengiama juose planuojant bet kokią plėtrą, nes jų žemės paviršiaus altitudė yra žemiau nei galimo potvynio tikėtina altitudė (88,00 m abs. altitudė). Šioje vietoje taip pat numatoma poilsio aikštelė su suoliukais bei dviračių stovais, iš aikštelės link upės nusileidžia kiek siauresnis, 5 proc. nuolydžio bendras takas pėstiesiems ir dviratininkams. Nuo

poilsio aikštelės pagrindinis takas su 2 proc. nuolydžiu tęsiasi iki Parodų gatvės (93.50 m abs. alt.) ir ten jungiasi su esama infrastruktūra, nuvedančia iki Laisvės prospekto.

Architektūriniai sprendiniai

Jungties tarp Vingio parko ir Litexpo teritorijos architektūrinė idėja paremta natūraliais gamtos principais: tiek gyvūnai tiek ir žmonės neurbanizuotoje aplinkoje juda kreivalinijėmis trajektorijomis; augalų struktūros harmoningos - medžių kamienų, šakų, lajos proporcijos atitinka minimalius egzistencinius poreikius, jose nėra nieko nereikalingo.

Pasirinkta kabamojo tilto su pilonu Vingio parko krante konstrukcija įgalina sujungti krantus su minimalia invazija į kraštovaizdį ir išsaugoti upės slėnio erdvę nesuskaidyta atramomis vandenyje ar didelių gabaritų laikančiomis konstrukcijomis. Aukštesniame Vingio parko krante esantys asimetriški pilono elementai natūraliai susilieja su aukštų pušų kamienais, tačiau kartu jie yra ir vietoženklis, žymintis įėjimą į Vingio parką.



Tilto laikančios konstrukcijos dažomos neutralia šviesiai pilka spalva, turėklai gaminami iš nerūdijančio plieno.

Tamsiuoju paros metu numatomas einamosios/važiuojamosios tilto dalies apšvietimas LED prožektoriais, integruotais į porankius, kuris atliktų ne tik funkcinį, bet ir dekoratyvųjį vaidmenį, pasitelkiant šviesos žaismą, atskleistų naujas linijų formas ir kartu su atspindžiais vandenyje sukurtų naują netikėtą statinio vaizdą. Nuo tako atspindėjusi šviesa išryškins ir plieno lynų grafiką. Prieigų takų atkarpose numatomi vertikalūs šviestuvai statomi abipus tako. Pilonai išryškinami dekoratyviniu apšvietimu. Šventiniam apšvietimui galima būtų naudoti keičiamos spalvos spektro LED prožektorius.

Konstrukciniai sprendiniai

Projekte siūloma jungties trasa susideda iš trijų dalių: pėsčiųjų dviračių takai, tiltas ir estakada. Jungties einamosios/važiuojamosios dalies plotis atitinka konkursinėje dokumentacijoje keliamus reikalavimus ir yra 8,5 m.

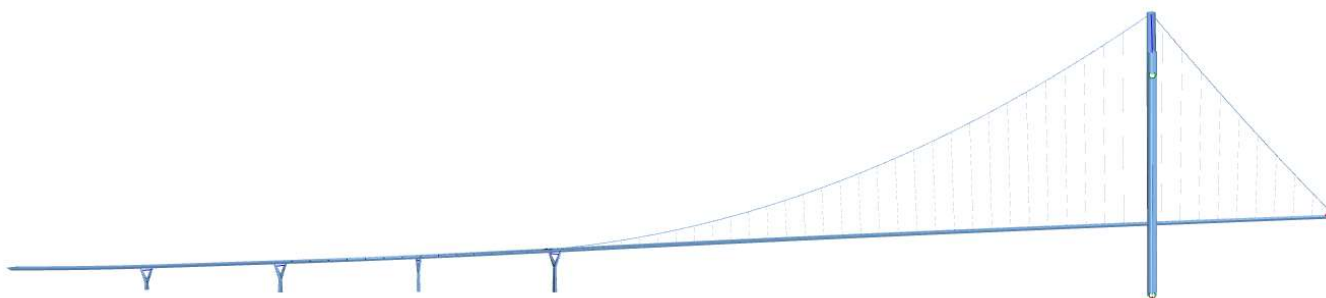
Pėsčiųjų dviračių takai numatomi įrengti su asfalto dangos konstrukcija.

Tiltas per Neries upę numatomas kabamosios konstrukcijos, tilto tarpatramis 168,0 m, pilono aukštis 57,0/50,0 m, standumo sija formuojama iš plieninio plonasienio dėžinio skerspjuvio.

Dešiniajame upės krante per slėnį projektuojama estakada su nekarpyta perdangos sija, kurios perdangos formulė 30,0 m + 30,0 m + 30,0 m + 30,0 m + 7,5 m, o bendras ilgis 128,0 m.

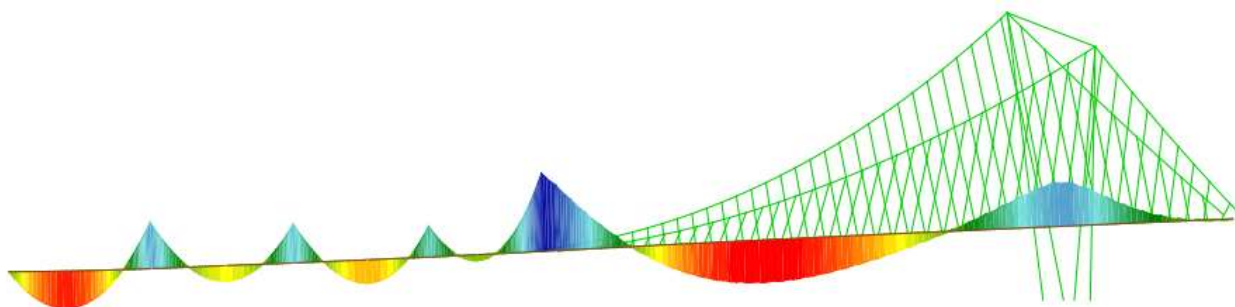
Konstruktinė schema

Pasirinkta tilto konstrukcinė schema – kabamasis tiltas. Kadangi Neries upės vaga ties Vilniumi nėra itin plati, todėl pasirinkta schema su pilonu viename krante. Šis pasirinkimas leidžia konstrukcijas koncentruoti vienoje vietoje (įrengiamas vienas pamatas ir vienas pilonas), taip sutaupant medžiagų ir sumažinant technologinių procesų statybos metu. Pagrindinis lynas užinkaruojamas į standumo siją, taip suformuojant uždara sistemą, leidžiančią išvengiant masyvių inkarinių pamatų, reikalingų perimti horizontaliąsias lyno jėgas.

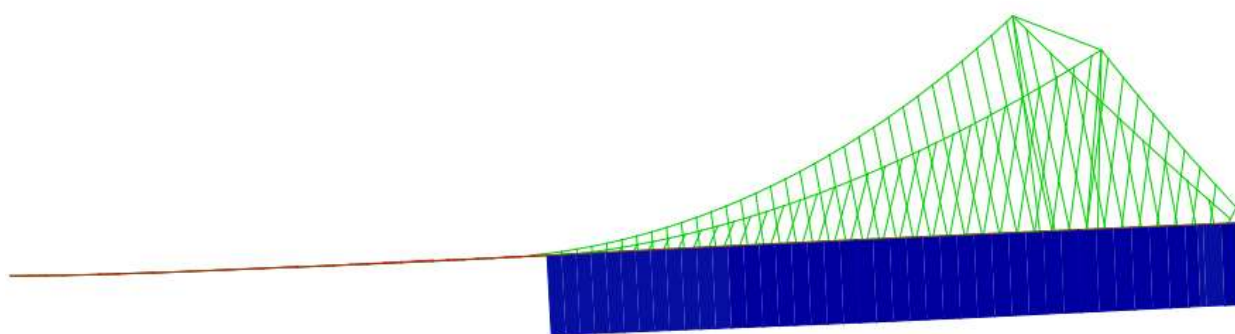


Tilto konstrukcinė schema

Kabamojo tilto ir estakados konstrukcijos sujungta integraliai, deformacinę siūlę įrengiant tik ties atrama Lazdynų pusėje, o standumo siją formuojama kaip nekarpytas elementas per visą tilto ilgį, taip sumažinant paslankių ir tuo pačiu nesandarių pakloto jungčių kiekį.



Standumo sijos lenkimo momentų diagrama



Standumo sijos ašinės jėgos diagrama

Pilonas

Pagrindinis tilto akcentas – „V“ formos pilonas, sudarytas iš dviejų skirtingo aukščio apvalaus, kintamo skerspjūvio plieninių elementų. Šie elementai sutvirtinti trimis atotampomis, iš kurių dvi inkaruojamos į pamatus, o viena sujungia pilonų viršūnes.

Pilono apatinis mazgas numatomas šarnyrinis visomis kryptimis. Ši konstrukcinė detalė įgyvendinama ją formuojant kaip plieninį rutulį – taip išpildomi konstrukciniai reikalavimai bei kartu tilto naudotojams leidžia lengviau perprasti konstrukcijos veikimo principą.

Pilono atrama ir atotampų inkaravimo detalės projektuojamos ant vieno bendro gelžbetoninio pamato, kuris bus pakeltas aukščiau maksimalios vandens altitudės potvynio metu. Tokiu būdu plieninės lynų tvirtinimo bei pilono atraminės detalės bus apsaugotos nuo ledonešio poveikių ir leis užtikrinti jų ilgaamžiškumą.

Pilonas iš išorės padengiamas antikorozine danga, o vidus apsaugomas nuo drėgmės plieninę konstrukciją suvirinant sandariai.



Tilto pilonas

Estakados atramos

Estakados atramos projektuojamos gelžbetoninės, suapvalinto stačiakampio skerspjūvio formos, jungiamos monolitiškai su pamatu.

Atramų geometrija paremta moduliniu principu – visų atramų viršutinė dalis yra identiškos geometrijos, tad konstrukcijas galima įrengti pakartotinai naudojant klojinius.



Estakados atramos

Atramų konstrukcijos gali būti optimizuojamos viršuje įrengiant horizontalią atotampą, perimančią skėtimo apkrovas. Tempiamas elementas planuojamas kaip nerūdijančio plieno strypas, įdėtinėmis detalėmis inkaruojamas į betoninę konstrukciją. Nerūdijantis plienas leidžia išvengti korozijos betono paviršiuje, kur įprasto plieno dažymas būtų problematiškas.

Standumo sija

Tilto standumo sija formuojama iš plieninio plonasienio dėžinio skerspjūvio su išilginėmis sąstandomis. Išilginės sąstandos suteikia lakštams stabilumo bei leidžia perimti didesnes koncentruotas apkrovas, pavyzdžiui, apkrovą nuo aptarnaujančio automobilio.

Perdangos sija bus suvirinta taip, kad viduje esanti ertmė būtų sandari – uždaroje erdvėje nesusidaro tinkamos sąlygos korozijai ir tokiu būdu sutaupoma antikorozinės dangos. Tilto einamoji/važiuojamoji dalis padengiama epoksidine danga su smėlio pabarstu, leidžiančiu padidinti trintį bei dangos atsparumą atmosferos poveikiams.

Tiek kabamosios tilto dalies, tiek dešiniajame krante įrengiamos estakados perdangos sijos skerspjūvis projektuojamas toks pats. Skiriasi tik sijų atraminiai mazgai, kabamojoje dalyje įrengiamos pakabų inkaravimo detalės, o estakados dalyje sija atremiama ant „Y“ formos tarpinių atramų per sferinius atraminius guolius, leidžiančius poslinkius tilto išilgine kryptimi.

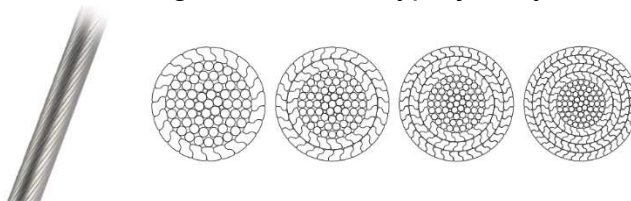
Sijų fasadiniai bei apatiniai paviršiai padengiami antikorozine danga.



Standumo sija

Laikantysis lynas ir pakabos

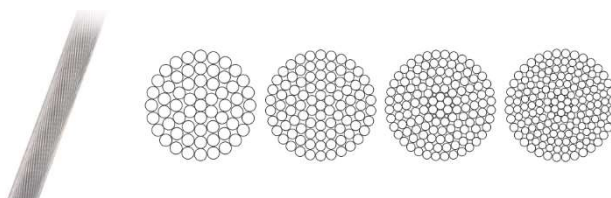
Pagrindinis laikantysis kabamojo tilto lynas projektuojamas iš uždaro profilio cinkuotų lynų. Šis lynų tipas pasižymi kompaktiškais gabaritais, didele laikančiąja galia ir ilgaamžiškumu – dėl išorinių Z formos vijų bei cinko užpildo vanduo neprasiskverbia į lyno vidų, dėl šios priežasties elementas nereikalauja priežiūros bei gali tarnauti visą projektinį tilto amžių.



Uždaro tipo lynų skerspjūvis

Dažniausiai didelę dalį kabamųjų konstrukcijų kainos sudaro lynai. Šiame projektiniame pasiūlyme pasirinktas sąlyginai didelis pilono aukštis leido išlaikyti mažas ašines jėgas lynuose. Dėl šios priežasties pagrindiniams tempiamiems elementams bus galima naudoti standartinius lynų profilius bei tvirtiklius, taip supaprastinant tilto konstrukciją bei sumažinant kaštus.

Tilto pakabos numatytos iš cinku padengtų spiralinių lynų. Šie lynai yra paprastesnės konstrukcijos nei uždaro tipo, todėl jų kaina taip pat yra mažesnė.

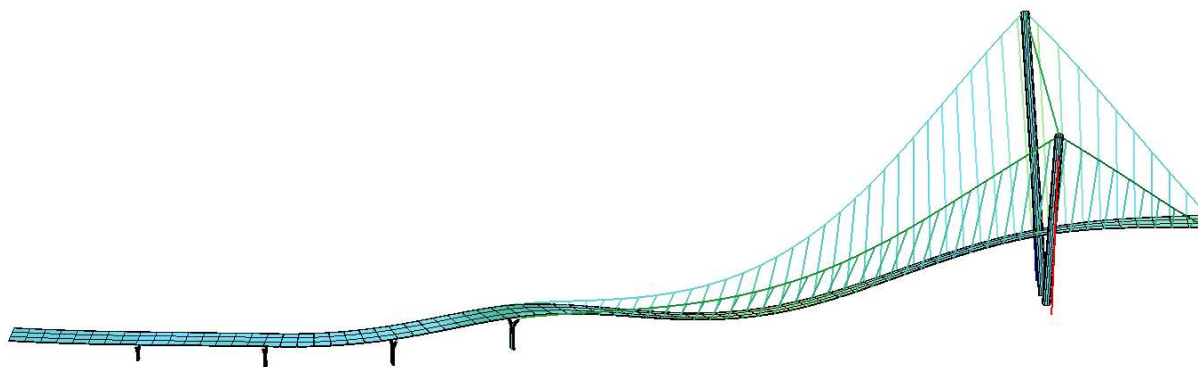
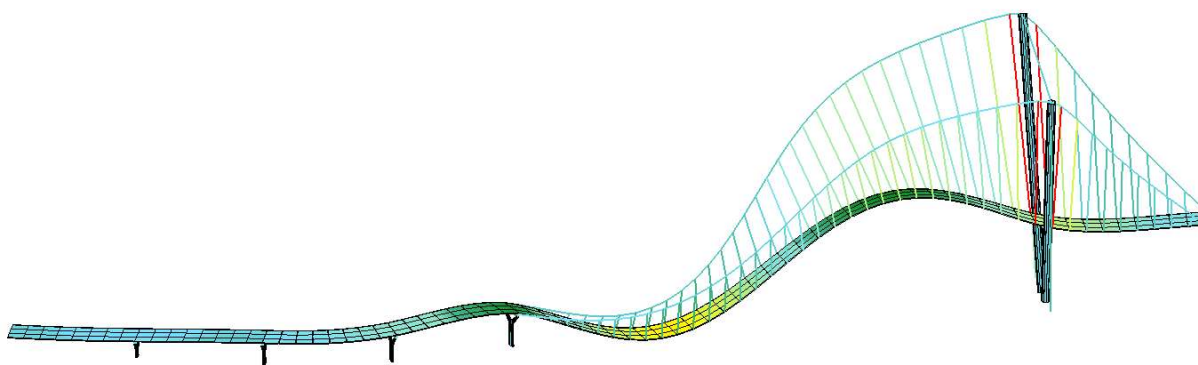


Spiralinio tipo lynų skerspjūvis

Pakabos tvirtinamos prie pagrindinio lyno tvirtikliais, pagamintais iš išlieto plieno. Dėl didelio kiekio unifikuotų detalių toks gamybos būdas bus ne tik ekonomiškąs, bet taip pat leis pasiekti gerą estetinę jungčių išvaizdą.

Dinaminė tilto elgsena

Preliminari dinaminė tilto analizė rodo, kad esant itin intensyviai pėsčiųjų eismui (1 žmogus kvadratiniam metre arba 1445 pėstieji, einantys kabamuoju tiltu), maksimalus rekomenduojamas tilto svyravimų pagreitis išlieka komforto ribose, o pirmųjų dviejų tilto svyravimų formų dažnis nepatenka į diapazoną, kuris sutampa su pėsčiųjų žingsniavimo dažniu, tad rezonanso efektas nėra tikėtinas.

Pirmoji vertikaliųjų svyravimų forma ($f = 0.37 \text{ Hz} < 1.6 \text{ Hz}$)Antroji vertikaliųjų svyravimų forma ($f = 0.51 \text{ Hz} < 1.6 \text{ Hz}$)

Tilto statybų pabaigoje būtų atliekami tikslūs svyravimų matavimai ir, remiantis jais, būtų sprendžiama, ar yra poreikis įrengti papildomus slopinimo elementus. Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, jog dažniausiai pastatyto tilto dinaminės charakteristikos yra geresnės, nei rodo preliminarūs skaičiavimai – šį efektą dažnai galima paaiškinti papildomu slopinimu, atsirandančiu dėl turėklų ir kitų nekonstrukcinių elementų standžio, kuris skaičiavimuose nėra vertinamas.

Techniniai rodikliai

Tiltas

Ilgis	168,0 m
Plotis	8,5 m
Plotas	1428 m ²

Estakada

Ilgis	128,0 m
Plotis	8,5 m
Plotas	1084,0 m ²

Preigų takai

Ilgis	266,0 m
Plotis	8,5 m
Plotas	2643,5 m ²

Laivyba

Tilto sprendiniuose įvertintos saugios laivybos galimybės Neries upe. Tiltu atramos nepatenka į upės vagą, o tilto konstrukcijų apačios aukštis laivakelio zonoje (>30,0 m pločio) nuo aukščiausio vandens lygio laivybos sezono metu (+88,00 m abs. altitudės) – ne mažesnis nei 5,0 m.

Statinio pritaikymas žmonių su negalia reikmėms

Visi pasiūlytos jungties elementai: pėsčiųjų takai, tiltas ir estakada bei aplinkinių tvarkomų teritorijų elementai projektuojami taip, kad nesukeltų kliūčių negalią turinčių žmonių judėjimui. Numatytas trasos nuolydis atitinka norminius reikalavimus, o poilsiui numatomos sustojimo aikštelės.

Statybos technologija

Vienas iš kabamųjų tiltų privalumų yra gana paprasta ir aiški konstrukcijų montavimo technologija. Dažniausiai montuojant konstrukcijas nereikalingos papildomos atramos ar pastolių sistemos, arba jų naudojama ženkliai mažiau nei kitų tipų tiltų statyboje.

Šio pasiūlymo atveju galimos kelios konstrukcijų montavimo galimybės, iš kurių išskirtume dvi palankiausias, atsižvelgiant į susiklosčiusią gamtinę padėtį.

Pirmasis variantas: tilto perdanga montuojama užstumiant ją iš dešiniojo Neries kranto. Planuojamas darbų eiliškumas: įrengiamos atramos ir pilonas, įrengiamos laikinos atramos perdangos užstūmimui, palaipsniui užstumiama tilto perdanga, įrengiami lynai ir pakabos, demontuojamos laikinos atramos, įrengiama estakados perdanga, atliekami kiti baigiamieji tilto statybos darbai. Šios montavimo technologijos privalumai: nereikalinga barža ir galingi tolimo siekio kranai, dėl lengvos perdangos konstrukcijos montavimui naudojami užstūmimo domkratai neturi būti itin didelės galios, trūkumai: reikalingos papildomos montavimo atramos ir vandenyje, ir sausumoje.

Antrasis variantas: įrengiamas pilonas bei tilto ir estakados atramos, tilto perdanga sumontuojama iš abiejų krantų suformuojant gembes link upės vidurio, įrengiamas laikantysis lynas ir dalis pakabų, tada centrinė tilto perdangos dalis montuojama nuo baržos, įrengus sijas

baigiami montuoti lynai, atliekami kiti baigiamieji tilto statybos darbai. Pagrindinis šio varianto privalumas: nereikalingos papildomos atramos montavimo darbams atlikti, trūkumai: reikalingas pakankamas laivuojamas Neries upės gylis ir plotis baržos plukdymui, galimai reikalingi didelės keliamosios galios ir siekio kranai.

Inovatyvumas

Pasirinkta tilto konstrukcinė schema – kabamasis tiltas, yra moderniausias tiltų statybos pavyzdys, leidžiantis, panaudojant mažiausiai medžiagų konstrukcijoms, pasiekti didžiausią tarpatramį. Tokia tilto konstrukcija yra inžineriškai sudėtinga konstrukcija, reikalaujanti daugiau laiko analizei bei aukštos specialistų kompetencijos, lyginant su kitomis dažniausiai taikomomis tiltų schemomis. Tačiau tokia konstrukcija leidžia sukurti liaunesnius ir vizualiai lengvesnius, dinamiškesnius sprendinius.

Analogiškos konstrukcinės schemas pėsčiųjų tiltų, pritaikytų masiniam viešajam naudojimui, Lietuvoje nėra, todėl toks statinys neabejotinai pabrėžtų Vilniaus, kaip inovatyvaus ir progresyvaus miesto, įvaizdį.

Šiame pasiūlyme pasirinkti konstrukciniai sprendiniai užtikrina konstrukcijų ilgaamžiškumą ir tilto eksploatacijos paprastumą.

Inovatyvūs ir racionalūs konstrukciniai bei technologiniai sprendiniai minimizuoja tilto statybai naudojamų medžiagų, atliekamų statybos ir priežiūros procesų kiekį - taip tausojami gamtos išteklių, o kartu ir lėšos.

Aplinkosauga

Pasiūlyme pateikti sprendiniai, kurie daro minimalią įtaką esamam žemės reljefui, kartu ir miško paklotei Vingio parko pusėje. Taip pat projektavimo metu parenkant galutinę tilto ir takų padėtį būtų siekiama išsaugoti kuo daugiau ilgamečių Vingio parko medžių. Tiltas taip pat neturi jokių nuolatinių atramų Neries upės vagoje. Visi šie sprendimai sąlygoja minimalią naujo statinio poveikį aplinkai. Tai galėtų tapti tvaraus ir atsakingo miesto vystymo pavyzdžiu.



Pėsčiųjų tilto per Neries upę, nuo Vingio parko iki Lietuvos parodų ir kongresų centro „Litexpo“ teritorijos, Vilniuje, architektūrinio projekto konkursas