VINGIO ARKA

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

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

TURINYS

URBANISTINĖ IDĖJA 3
ARCHITEKTŪRINĖ IDĖJA 4
KONSTRUKCIJŲ DALIS 8
PRELIMINARŪS KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMAI 9
PRELIMINARUS KAINOS SKAIČIAVIMAS 14

URBANISTINĖ IDĖJA

Teritorija, kurioje numatomas pėsčiųjų tiltas per Neries upę, yra į vakarus nuo Vingio parko, detalizuojamos tilto prieigos – dešiniajame ir kairiajame Neries krantuose. Numatomas tiltas turi sukurti jungtį tarp dviejų Neries upės krantų, pagerinti susisiekimą tarp Vilniaus centro ir į vakarus nuo jo esančių rajonų. Svarbesni objektai ir vietovės, kurių pasiekiamumui nauja jungtis padarytų didžiausią įtaką dešiniajame Neries krante yra Lietuvos parodų ir kongresų centras „Litexpo“, Lazdynų mikrorajonas, plėtojamas Vilniaus pocentris, tuo tarpu kairiajame Neries krante – Vingio parkas, Naujamiestis ir Savanorių prospektas.

Pagrindinis teritorijoje numatomas objektas – tiltas per Neries upę ir jo ryšiai su aplinka. Taip pat projektuojami jo aplinkos objektai: gyvenamieji kvartalai, pėsčiųjų ir dviratininkų ryšiai dešiniajame ir kairiajame Neries krantuose, viešosios erdvės, pakrantės želdiniai.

Pagrindinė projekto idėja – sukurti plastišką ir harmoningą jungtį tarp dviejų upės krantų, kuriuose gausu natūralių gamtinio kraštovaizdžio elementų. Kuriamas sklandus perėjimas nuo judrios, urbanizuotos miesto aplinkos iki gamtiniais elementais gausesnių miesto teritorijų, tarnaujančių miestiečiams kaip poilsio ir laisvalaikio praleidimo vieta. Projektuojant buvo atsižvelgta į šiuo metu susiklosčiusią padėtį: jau susiformavusias atskiras susisiekimo sistemas abiejuose Neries krantuose, įregistruotus žemės sklypus, valstybinės reikšmės miškų plotus, teritorijas, kuriose yra potvynio tikimybė, gana išraiškingą reljefą bei esamą užstatymą.

Kuriama aplinka, atitinkanti darnaus miesto vystymosi principus: skatinanti ekologišką transportą, laisvalaikio praleidimą lauke, patraukli bendravimui, žaidimams ir palanki aktyvios miestiečių bendruomenės stiprinimui. Numatoma teritorija su persipynusiomis funkcijomis: visuomenine, gyvenamąja, aktyvesniam ir pasyvesniam laisvalaikio praleidimui tinkamomis zonomis. Viešoji erdvė funkcionuoja ir yra gyva tik tuomet, kai joje vyksta judėjimas, todėl siekiant planuojamoje teritorijoje esančias erdves padaryti patrauklesnes žmonėms, jose numatytos skirtingos funkcijos, pritaikytos įvairioms veikloms ir skirtingoms amžiaus grupėms bei žmonėms su negalia.

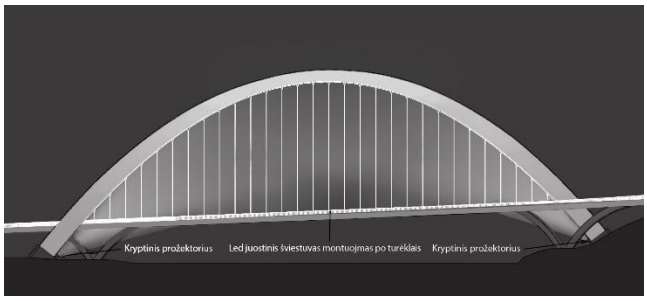
ARCHITEKTŪRINĖ IDĖJA

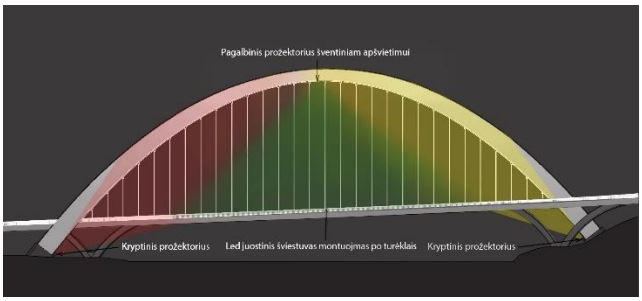
Nagrinėjamoje teritorijoje tiltas iškyla kaip plastiškas, dominuojantis objektas, matomas iš tolimesnių perspektyvų. Tuo tarpu aplinkos objektai: gyvenamieji kvartalai, susisiekimo sistema, viešosios erdvės, mažosios architektūros elementai, įsilieja į aplinką, įgauna plastiškas formas, prisitaiko prie upės, esamo reljefo, gamtinių elementų.

Tiltas

Pagrindiniu akcentu teritorijoje tampa tiltas, kurio forma plane atkartoja plastišką upės vingį. Vingio formos ryšį, jungiantį abu krantus, su templėmis laiko išraiškingas konstrukcinis elementas – arka. Tilto atramos projektuojamos taip, kad neliestų vandens. Didelę įtaką tilto formos ir krypties pasirinkimui turėjo esančios jau susiformavusios susisiekimo sistemos abiejuose krantuose bei įregistruoti sklypai. Dėl didelio reljefo pokyčio tiltas pradeda kilti iš pakankamai tolimo taško dešiniajame Neries krante. Tilto plotis – 8,5 m, juo gali eiti pėstieji, važiuoti dviračiai ir, esant poreikiui, važiuoti specialusis transportas.

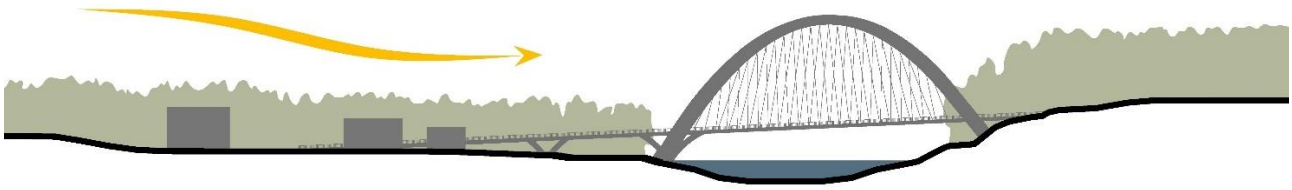
Tilto arka jungia abu krantus ir įrėmina upę, taip pabrėždama jos svarbą. Balta tilto spalva išryškėja gamtiniais elementais gausiame fone ir kartu su paprasta, aiškia jo forma iškyla aplinkoje kaip ryški dominantė. Tiltui numatomas baltos spalvos apšvietimas, kuris pabrėš jo aiškią formą ir sukurs švaros, lengvumo įspūdį. Valstybinių švenčių progomis tiltui siūlomas šventinis apšvietimas Lietuvos trispalvės spalvomis.





Gyvenamieji kvartalai

Nedidelio mastelio, ramūs, statiškų formų tūriai plastiškai prisitaiko prie natūralios gamtinės aplinkos ir sukuria sąlygas moderniam, kokybiškam būstui arti gamtos. Įvertinus jau įregistruotų sklypų ribas, gyvenamiesiems kvartalams numatytose teritorijose projektuojami nedideli, stačiakampio plano, 2-3 aukštų daugiabučiai gyvenamieji namai, kurių aukštų skaičius didėja tolstant nuo upės. Pastatai plane orientuoti viena kryptimi, tačiau dėliojami taip, kad prasislinktų vienas su kitu. Tokiu būdu gaunamas geras matomumas ne tik priekinių bet ir tolimesnių pastatų gyventojams, užtikrinama gera insoliacija, o erdvės, atsiradusios tarp pastatų gali būti išnaudojamos šių daugiabučių gyvenamųjų namų gyventojų poreikiams.



Susisiekimo sistema

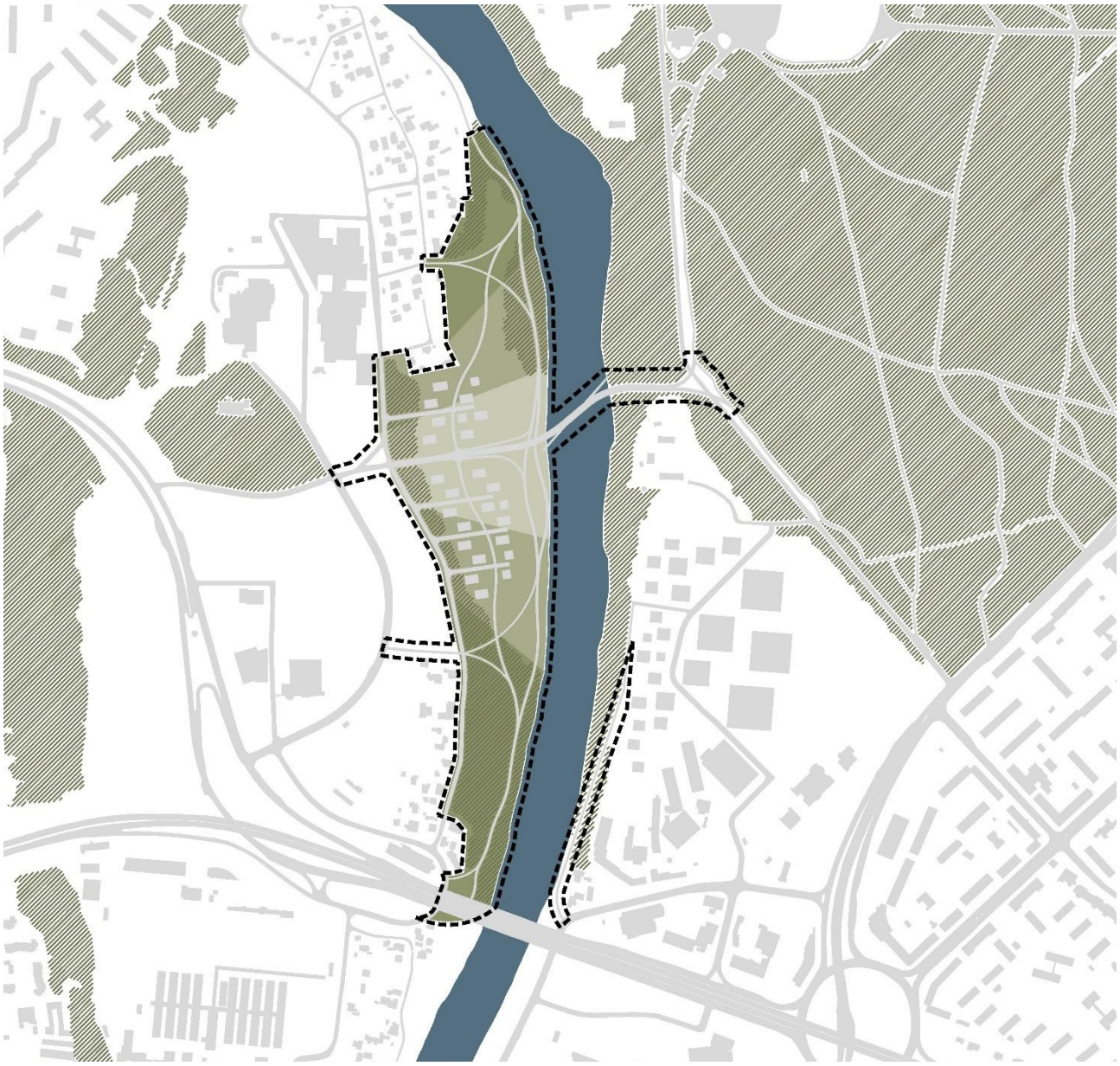
Tiltas ženkliai pagerins pėsčiųjų ir dviratininkų susisiekimą tarp abiejų Neries krantų. Tilto tąsa dešiniajame Neries krante kerta Parodų gatvę ir įsilieja į Laisvės prospektą, tuo tarpu kairiajame krante veda į Vingio parką, iš kurio nesunku pasiekti Geležinio Vilko gatvę ir Savanorių prospektą. Vingio parke vykstančių renginių metu žmonėms sudaroma galimybė automobilius palikti prie Lietuvos parodų ir kongresų centro „Litexpo“ esančiose automobilių aikštelėse. Teritoriją paprasta pasiekti ne tik automobiliu, bet ir viešuoju transportu, netoliese yra net keletas viešojo transporto stotelių, kurios yra išsidėstę prie pagrindinių gatvių, todėl pėstiesiems ir dviratininkams sudaromos puikios sąlygos atvykti ir be automobilio.

Patekimas į gyvenamuosius kvartalus sprendžiamas projektuojant kelio atkarpą, jungiančią Kazimiero Jelskio gatvę su Miškinių gatve. Atsiradus šiai jungčiai statmenai jos projektuojamos gatvelės, kuriomis į savo namus automobiliais galės patekti gyvenamųjų kvartalų gyventojai. Visoje likusioje teritorijoje leidžiamas tik pėsčiųjų ir dviračių eismas. Išimtis daroma tiltui, kuris yra pritaikytas važiuoti specialiajam transportui. Planuojant judėjimą teritorijoje, atsižvelgta į šiuo metu natūraliai susiklosčiusią takų sistemą, želdinius ir reljefą, kuris tolygiai leidžiasi upės link.

Želdiniai

Želdinių tvarkymas numatomas dešiniajame Neries krante. Teritorija suskirstyta į tris apželdinimo zonas: rečiausio teritorijos vidurinėje dalyje, vidutinio ir tankiausio teritorijos šiaurinėje ir pietinėje dalyse. Rečiausio apželdinimo zona yra skirta užtikrinti geriausią tilto matomumą teritorijos lankytojams ir daugiabučių gyvenamųjų namų gyventojams, sukurti patogias viešąsias erdves. Tuo tarpu tankiausio apželdinimo zonoje maksimaliai išsaugomi vertingi esami želdiniai, formuojamas apželdinimas, atskiriantis teritoriją nuo judraus miesto triukšmo.

Nagrinėjamoje teritorijoje yra valstybinės reikšmės miškų plotų, kurie paliekami ir neretinami, tik keliose vietose per juos vedami takai ir gatvės, reikalingi patogiam judėjimui teritorijoje. Didžiojoje teritorijos dalyje vyrauja savaime užsisėję medžiai ir krūmai, kuriuos numatoma tvarkyti: pašalinti ligotus, mechaniškai pažeistus medžius. Intensyviai tvarkomi mažos vertės želdiniai bei numatoma nauja augmenija tilto prieigose. Parenkant želdinius kiekvienam augalui pagal galimybes turi būti sudarytos kuo geresnės sąlygos augti ir vystytis. Siūlomi krūmai ir medžiai: gudobelės, slyvos, klevai uosialapiai, japoninės lanksvos. Žydintys medžiai tampa savotišku traukos elementu miesto aplinkoje ir pritraukia žmones lankytis.



Viešosios erdvės

Reljefo pokyčiai dešiniajame upės krante išnaudojami laiptuotos viešosios erdvės ir krantinės, kurių formą diktuoja vingiuojanti takų sistema, įrengimui. Ši zona taptų patogia susitikimų ir pasisėdėjimų vieta. Takai projektuojami taip, kad užtikrintų patogų pėsčiųjų ir dviratininkų judėjimą ir susijungtų su esama miesto eismo sistema. Teritorija išspręsta taip, kad būtų patogi judėti ir žmonėms su negalia. Šiaurės-pietų kryptimi einantys keliai veda palei upę bei per gyvenamąjį kvartalą ir šiaurinėje teritorijos dalyje pasiekia ten esantį paplūdimį. Nagrinėjama teritorija papildoma mažosios architektūros elementais, tilto prieigose išskiriamos zonos lauko sporto inventoriaus įrengimui bei vaikų žaidimų aikštelei.

Kairiajame upės krante, kur nuo tilto einantis takas susijungia su jau esančia gatve Vingio parke, siūloma dar viena viešoji erdvė. Išnaudojus reljefo perkritimą, formuojama zona, tinkama pasisėdėjimui ir poilsiui. Šioje vietoje siūloma skulptūra, kuri formuotų vietos identitetą ir taptų patogia nuoroda į susitikimų vietą.

KONSTRUKCIJŲ DALIS

Bendra informacija

Tilto per Nerį į Vingio parką Vilniuje perdangos konstrukcija susideda iš dviejų dalių: tilto prieigose, iš abiejų pusių, įrengiama rėminė tilto konstrukcija, o ties pagrindiniu tarpatramiu, kuriuo kertama Neries upė, įrengiama arkinė tilto konstrukcija. Rėminė tilto dalis daroma gelžbetoninė armuota iš anksto įtempta armatūra, arkinio tilto perdanga sudaro kompozitinė plieno-betino sija pakabomis pritvirtinta prie plieninės arkos.

Pagrindiniai tilto geometriniai parametrai:

- Bendras tilto ilgis – 327,0m (tarp sparnų galinių briaunų)
- Perdangos formulė – 26,3m+34,4m+43,0m+16,20m+89,0m+20,6m+50,5m=280,0m
- Arkos tarpatramis – 152,98 m
- Tilto plotis:
  - 0,50m+3,0m+0,50m+4,0m+0,50m
  - Bendras tilto plotis – 8,50m (atstumas šviesoje tarp turėklų)
- Išilginis nuolydis - 4,0%, skersinis nuolydis dvišlaitis – 2,0%.
- Tilto apkrovos: 5,0 kN/m² ir 120 kN atsitiktinė apkrova (pagal LST EN 1991-2)

Tilto atramos

Rėminės dalies tilto atramas sudaro standžiai su tilto perdanga sujungtos „V“ formos atramos. Tilto atramos daromos gelžbetoninės armuotos paprastąja B500B klasės armatūra pagal LST EN 10080, betonas C35/45 pagal LST EN 206. Tilto atramos remiamos ant gelžbetoninių polinių pamatų. Polių skersmuo, ilgis ir reikiamas jų skaičius parenkamas rengiant tilto techninį projektą.

Arkinė tilto dalis remiama ant masyvių gelžbetoninių pamatų, o arka su pamatais sujungiama standžiai. Arkos pamatai remiami į polinį pagrindą. Masyvūs arkos pamatai betonuojami taip, kad būtu neviršijamas leistinas temperatūrų skirtumas tarp betonuojama masyvo dalių ir aplinkos, taip išvengiant likutinių įtempių ,masyviose gelžbetoninėse konstrukcijose.

Arkos gelžbetonis pamatas armuojamas paprastąja B500B klasės armatūra pagal LST EN 10080, o betonavimui naudojamas betonas C35/45 pagal LST EN 206. Pamatų dalis besiliečianti su gruntu padengiama teptine hidroizoliacija. Atviri atramų betoniniai paviršiai padengiami apsaugine betono danga.

Matomi betoniniai paviršiai turi būti lygūs, vientisos spalvos be paviršinių pažaidų ir kavernų.

Tilto perdanga

- Rėminė tilto perdanga

Rėminę tilto perdanga sudaro gelžbetoninė monolitinė plokštė standžiai sujungta su „V“ formos atramomis. Gelžbetoninė tilto perdanga armuojama iš anksto įtempta armatūra. Perdangai naudojamas betonas C40/50 pagal LST EN 206 ir armatūra Y1860 S7 15.7 bei B500B pagal LST EN 10080. Atviri gelžbetoniniai perdangos paviršiai turi būti lygūs, vientisos spalvos be dėmių ir paviršinių pažaidų. Išoriniai betoniniai paviršiai padengiami apsaugine betono danga.

- Arkinė tilto perdanga

Arkinę tilto dalį sudaro plieninė arka ir kompozitinė, plieno – betono, perdanga, kuri prie arkos pritvirtinama plieninėmis pakabomis.

Tilto arka daroma plieninė dėžinio skerspjūvio, kintamo pločio ir aukščio. Plieniniai arkai pagaminti naudojamas plienas S355 J2N. Arka virintina. Tilto perdanga daroma kompozitinė plieno – betono, dėžinio skerspjūvio plieninė sija su gelžbetonine perdangos plokšte. Plieninė perdangos dalis gaminama iš lakštinio plieno S355 J2N, o gelžbetoninė dalis daroma iš betono C40/50 pagal LST EN 206 ir armuojama armatūra B500B.

Plieninėms konstrukcijos turi būti taikomas griežčiausias skersinio išsisluoksniavimo parametras Z35. Plieninės konstrukcijos padengiamos C5-1 (aukštas patvarumo lygis) aplinkos koroziškumą atitinkančia antikorozine danga.

Paklotas

Ant tilto įrengiamas 8,50m pločio pėsčiųjų - dviračių takas, kurį sudaro 3,0m pločio pėsčiųjų takas ir 4,0m pločio dviračių takas, tarp pėsčiųjų ir dviračių tako įrengiamas 0,50m pločio saugos juosta, taip pat saugos juosto po 0,50m įrengiamos ir iš išorinių tako pusių.
Ant tilto įrengiamą pakloto konstrukciją sudaro:

- Išlyginamasis betono sl. 30,0mm
- Prilydoma hidroizoliacija 2 sl.
- Apsauginis asfalto sl. 20,0mm
- Viršutinis asfalto sl. 40,0mm

Dviračių ir pėsčiųjų takui atskirti naudojamos skirtingos spalvos asfalto dangos. Iš abiejų tilto pusių įrengiami nerūdijančio plieno 1,20m aukščio turėklai su mediniu porankiu.

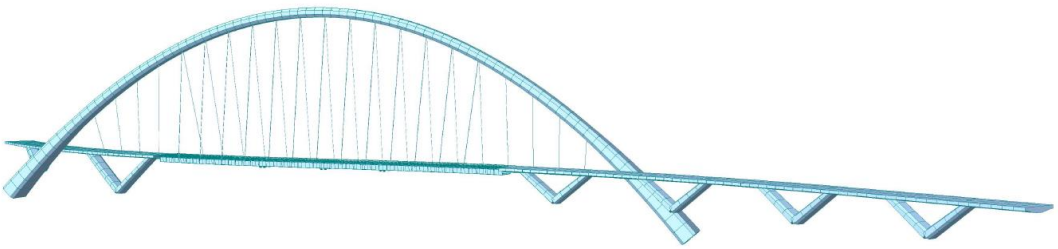
Ant tilto perdangos ir tilto prieigose įrengiama speciali danga žmonėms su regėjimo negalia.

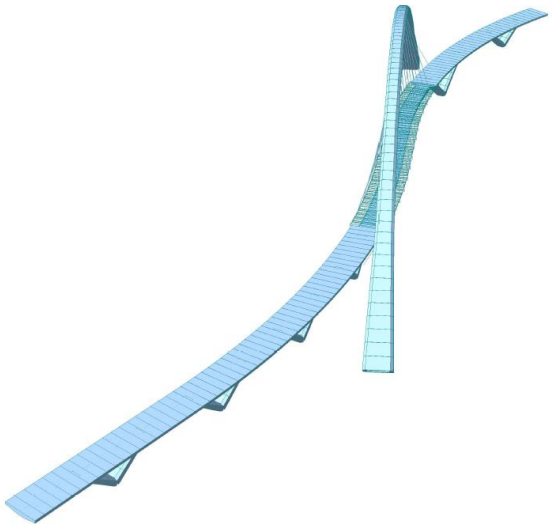
Lietaus vandens nuvedimui nuo tilto įrengiama lietaus vandens nuvedimo sistema, ant tilto perdangos įrengiami lietaus vandens surinkimo šulinėliai bei šulinėliai po danga, kurie į bendrą sistemą sujungiami lietvamzdžiais. Surinktas lietaus vanduo nuvedamas mieto lietaus vandens nuotekų sistemą.

PRELIMINARŪS KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMAI

Skaičiuojamoji schema

Sekančiame paveiksle pateikta tilto skaičiuojamoji schema.





Tilto skaičiuojamoji schema

Pateiktuose paveiksluose matoma tilto skaičiuojamoji schema. Tilto skaičiuojamąją schemą sudaro rėminė tilto dalis ir „V“ formos atramos ir arkinis tarpatramis su kompozitine perdanga. Tilto atramos standžios sujungiamos su gelžbetonine perdanga, tilto perdanga su krantinėmis atramomis sujungiama paslankiais atraminiai guoliais.

Arkinis tarpatramis su rėmine perdangos dalimi sujungiamas - vienoje pusėje paslankiais, o kitoje pusėje nepaslankiais lankstais.

Baigtinių elementų modelio analizė

Atliekant pirminius tilto konstrukcijų skaičiavimus ir parenkant konceptualius sprendinius pagrindinis dėmesys buvo skiriamas pėsčiųjų, einančių tiltu, komfortui.

Vadovaujantis LST EN 1990 A2 priedu pėsčiųjų tiltams nustatomi reikiami komforto kriterijai. Lyginamieji parametrai, kuriais apibudinami komforto kriterijai yra:

- konstrukcijos savųjų svyravimų dažnis;
- perdangos dalies didžiausias leistinas pagreitis.

Komforto kriterijų reikia tikrinti, kai pagrindinis perdangos virpesių dažnis yra mažesnis nei:

- 5 Hz – vertikaliems virpesiams,
- 2,5 Hz – horizontaliems ir sukamiesiems virpesiams.

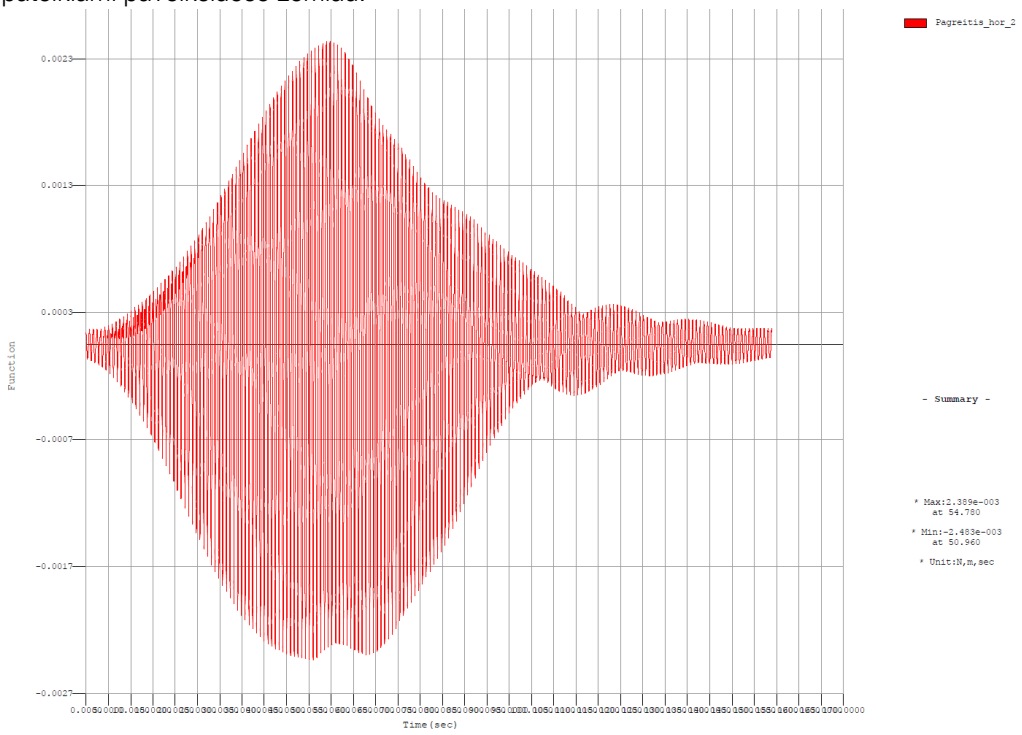
Esant mažesnėms reikšmėms negu nurodyta aukščiau, konstrukcijos elgseną reikia tikrinti, veikiant dinaminiai pėsčiųjų apkrovai, kai veikia pavienė arba žmonių grupės dinaminė apkrova ir nenutrūkstamo žmonių srauto dinaminė apkrova. Leistini didžiausi lyginamieji pagreičiai yra:

- 0,70m/s² - vertikaliems virpesiams.
- 0,2 m/s² - horizontaliems virpesiams.
- 0,4 m/s² - ištisinės minios sąlygomis.

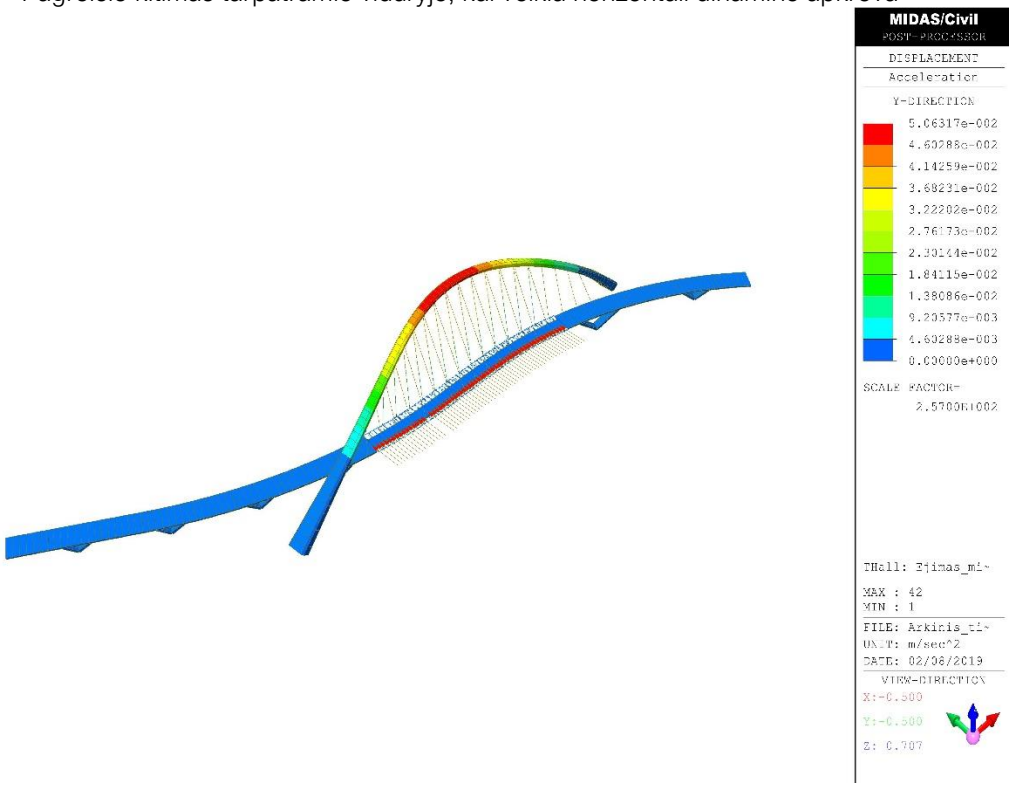
Atlikus pirmine tilto baigtinių elementų analizę buvo nustatyta, kad savųjų svyravimų dažniai yra mažesni nei nurodyta standarte: 1.1824 Hz horizontale kryptimi ir 1,8766 Hz vertikalia kryptimi. Todėl, norint patikrinti tilto

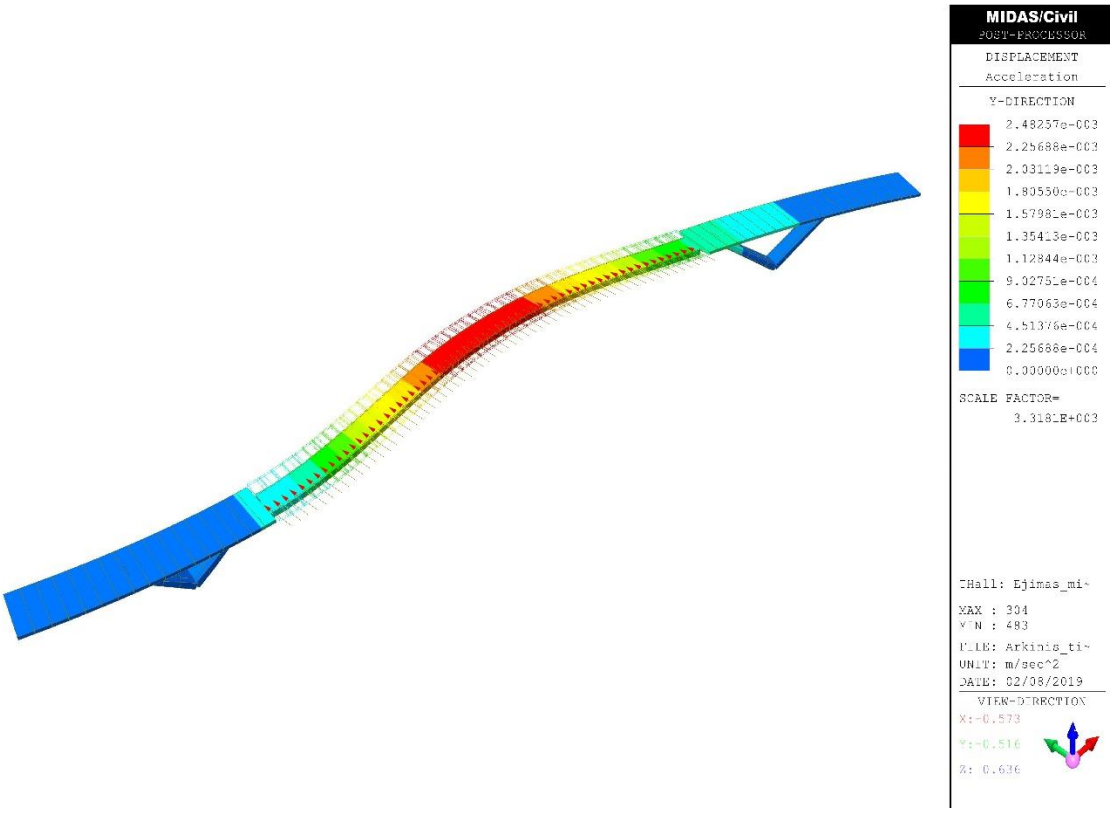
elgseną veikiant pėsčiųjų apkrovai, reikia atlikti tilto dinaminę analizę, veikiant dinaminiam pėsčiųjų apkrovos modeliui (horizontalūs ir vertikalūs poveikiai nagrinėjami atskirai).

Atlikus dinaminę analizę, veikiant horizontalios apkrovos dinaminiams modeliui (minios apkrova), buvo nustatyta, kad pakloto konstrukcijos pagreičiai neviršija leistinų reikšmių ir siekia a_h=0.0023m/s² <0,2m/s².
Rezultatai pateikiami paveiksluose žemiau.



Pagreičio kitimas tarpatramio viduryje, kai veikia horizontali dinaminė apkrova



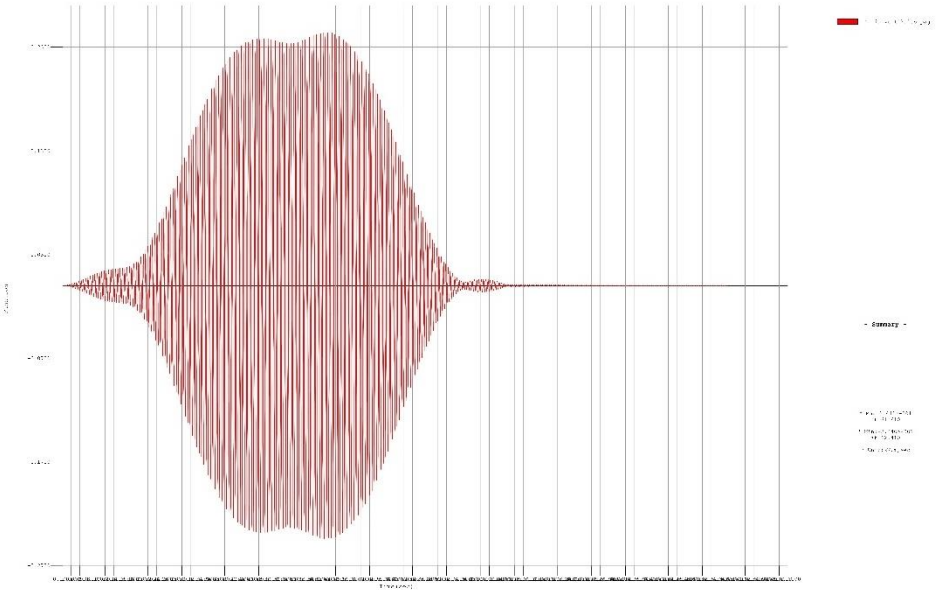


Tilto konstrukcijos veikiančio dinaminės horizontalios apkrovos

Atlikus dinaminę konstrukcijos analizę, kai veikia vertikalios pėsčiųjų apkrovos dinaminis modelis buvo nustatyta, kad pakloto konstrukcijos pagreitis vertikalia kryptimi nuo minios dinaminio modelio yra 0,89m/s² ir tai viršija ribinius rodiklius 0,40m/s², todėl projektuojant tiltą reikia numatyti priemones, kuriomis būtu galima užtikrinti reikiamą einančiu tiltu pėsčiųjų komforto lygį.

Konkrečiai šiuo atveju tiltui yra numatomi trys „TMD“ tipo damperiai, kurių kiekvieno masė yra 2560 kg. Tikslus jų išdėstymas ant tilto ir charakteristikos nustatomos rengiant tilto techninį projektą.

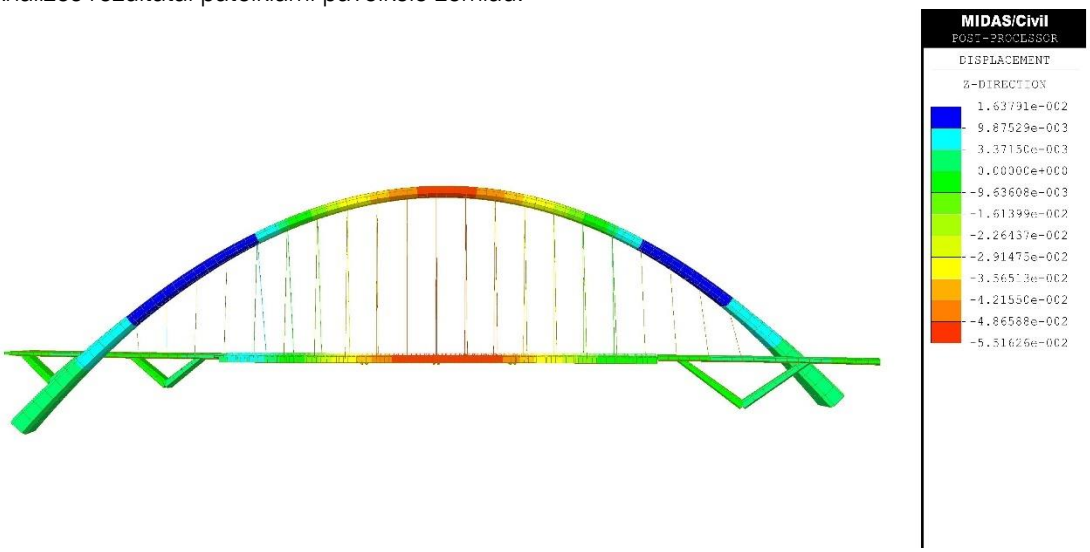
Atlikus pakartotinę dinaminę analizę su „TMD“ tipo damperiais buvo nustatyta, kad pagreitis vertikalia kryptimi neviršija ribinių reikšmių 0,251 m/s²<0,4m/s².



Pagreičio kitimas tarpatramio viduryje, kai veikia vertikali dinaminė apkrova

Tilto konstrukcijas veikiant vertikali dinaminė apkrova ir vertikalus pagreitis

Atlikus tilto baigtinių elementų modelio analizę buvo nustatytas ir konstrukcijos įlinkis nuo statinės pėsčiųjų apkrovos. Analizės rezultatai pateikiami paveiksle žemiau.



Konstrukcijos įlinkis nuo pėsčiųjų minios apkrovos siekia 5,5cm