

Multifunkčná športová hala

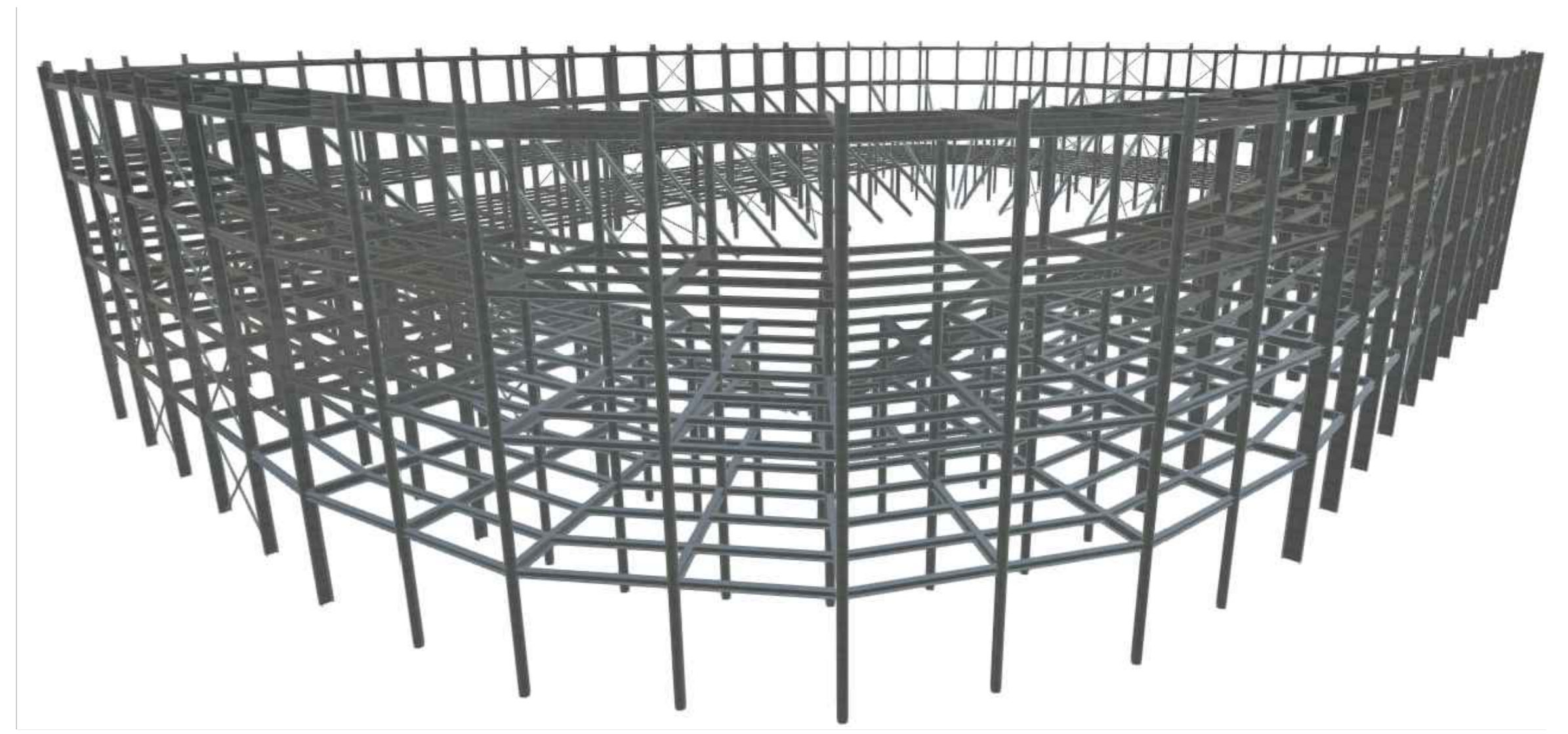
Abstrakt

Cieľom tejto práce bol efektívny a hospodárny návrh troch variantných riešení strešnej konštrukcie multifunkčnej športovej haly. Pri návrhu konštrukčného systému tribúny sa vychádzalo z existujúcich podkladov, pričom pôvodná navrhovaná železobetónová konštrukcia bola zamenená za ocelovú. Navrhovaný objekt bol umiestnený v meste Banská Bystrica, z ktorej poloha vplývala na určenie klimatických zaťažení na objekt.

Pre atypický tvar objektu sa zaťaženie vetrom určovalo namiesto noriem simuláciou vo veternom tuneli Dlubal RWIND 2.01, pričom výsledný výpočtový model bol modelovaný so zjednodušenými a konzervatívnymi hodnotami tejto simulácie. Ako výpočtový program pre vyhodnotenie navrhovaných konštrukcií bol použitý program Dlubal RFEM 6.01.

Navrhnuté boli tri varianty strešnej konštrukcie. Nosnú konštrukciu strechy prvého variantu tvoria 4 priestorové priehradové nosníky trojuholníkového prierezu uložené na stĺpy tribúny, ktoré sú orientované v priečnom smere pôdorysu objektu. Strešnú konštrukciu druhého a tretieho variantu tvoria vzpínadlové nosníky, pričom väzňák druhého variantu je v tvare šošovky a väzňák tretieho variantu tvorí systém trojnásobného vzpínadla.

Pre všetky varianty bol vykonaný lineárny výpočet, po ktorom boli jednotlivé varianty posúdené a zoptimalizované, aby vyhovovali požiadavkám medzných stavov únosnosti a použiteľnosti v súlade s platnými STN EN normami.



Tribúna multifunkčnej športovej haly

Variant č.1

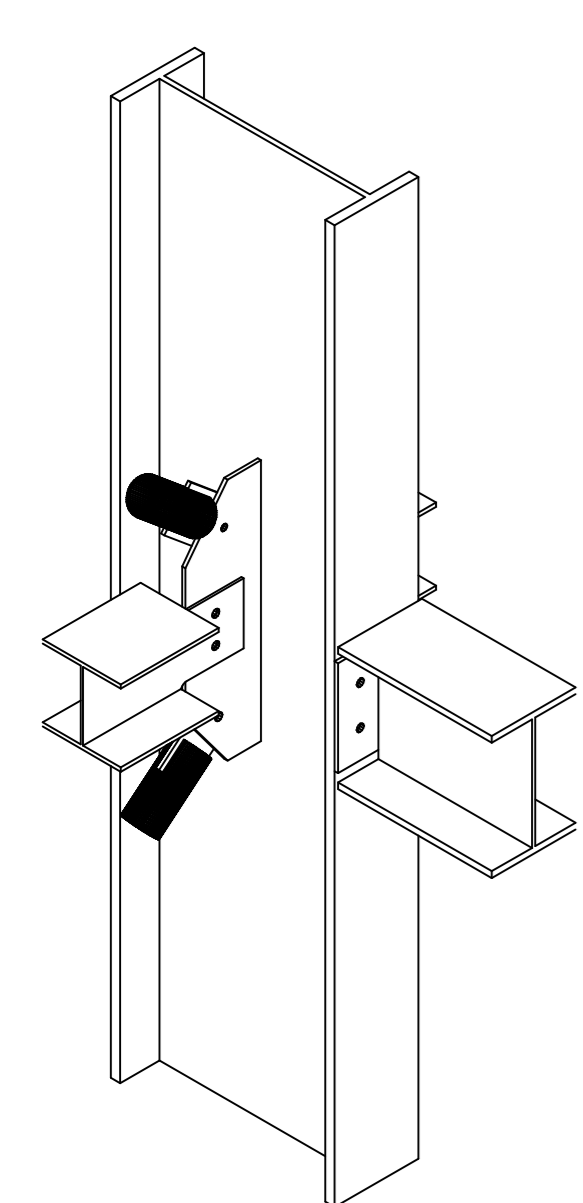
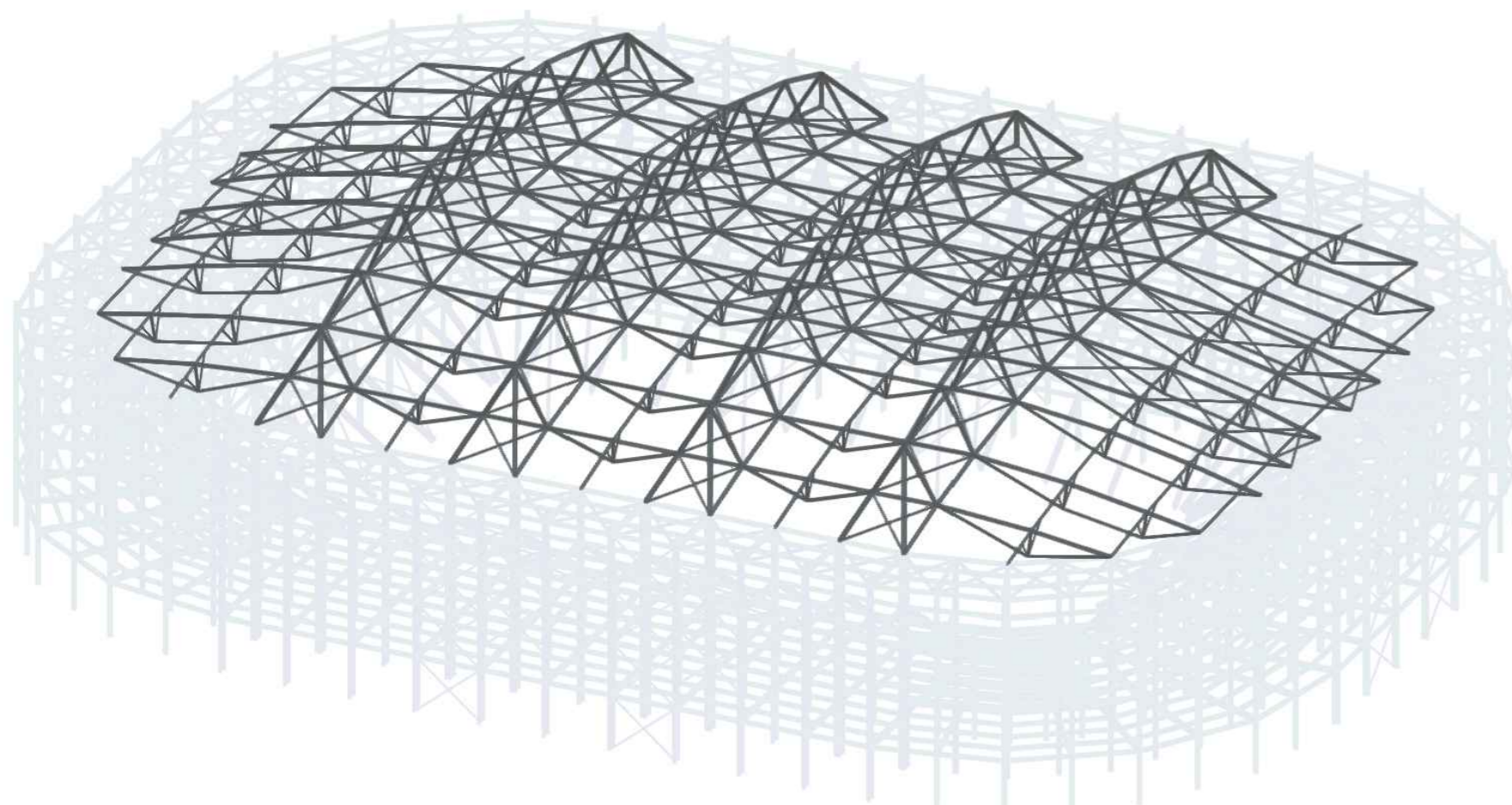
Preklenutie priestoru športovej haly je v prvom variante riešené pomocou 4 mohutných oblúkových priestorových priehradových nosníkov v priečnom reze tvaru trojuholníka. Priehradový nosník je tvorený ťahaným spodným a vrchným tlačným pásom, ktorý sa na koncoch rozdeľuje, vzájomne prepojenými zvislými prvkami a doplnenými o mimobežné stužidlá. Priehradové nosníky sú 6m široké s 5m vzopätím a sú vzájomne od seba vzdialené 12m. Počiatočná výška nosníka je 5m, ktorá postupne stúpa na výšku 7,5m v strede rozpätia.

Variant č.2

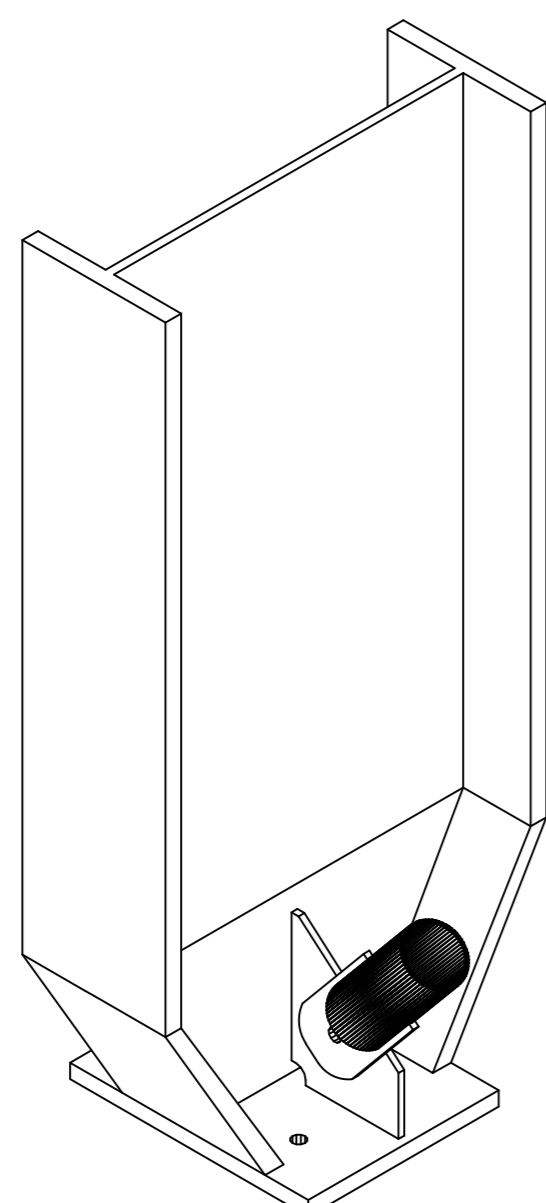
V druhom navrhovanom variante boli priestorové priehradové nosníky vymenené za vzpínadlá umiestnené na každý stĺp tribúny v pozdĺžnom smere objektu, pričom najmenšia vzdialenosť medzi vzpínadlami je 6m a najväčšia je 8,7m. Hlavnou myšlienkou strešnej konštrukcie s použitím vzpínadlových nosníkov je vystuženie horného tlačného pásu ťahom a krátkymi zvislicami. Pomocou doplneného ťahla a zvislic sa potom časť ohybového namáhania zmení na namáhania tlakové a ťahové, čím dôjde k zefektívneniu únosnosti celej strešnej konštrukcie. Ako prvok, ktorý bude mať funkciu vzpínadla bola navrhnutá dvojica ťahových prútov ocele triedy S450, ktoré sú produktmi firmy MACALLOY. V priečnom pohľade potom vzniká nosník šošovkovitého tvaru s najväčšou výškou až 7,5m v strede rozpätia v prípade vzpínadiel prekenujúcich najväčšie rozpätie. Výšky vzpínadlových nosníkov uložených na stĺpoch zaoblených rohov postupne klesajú zo 7,5m na 6,319m a 4,613m.

Variant č.3

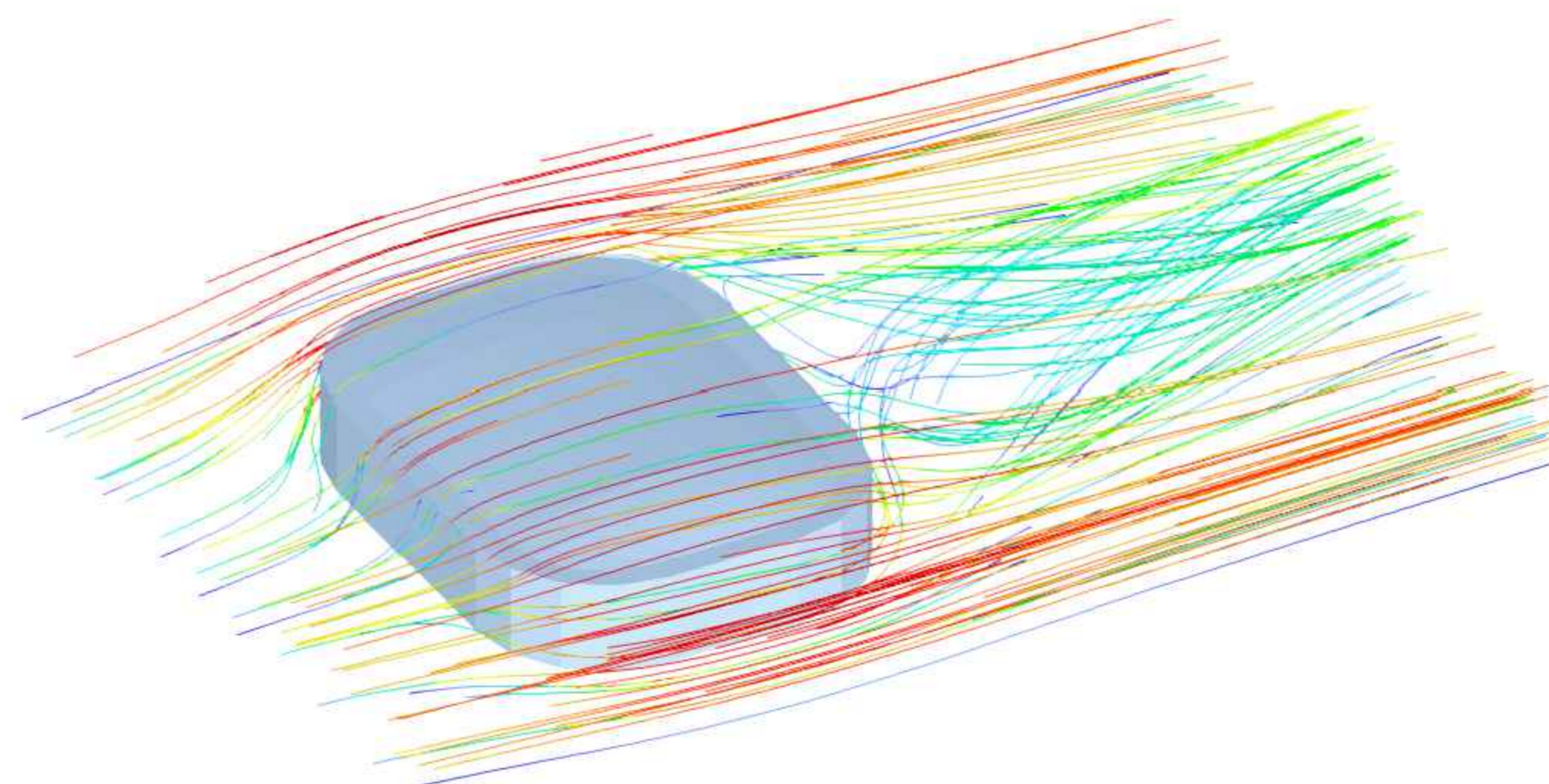
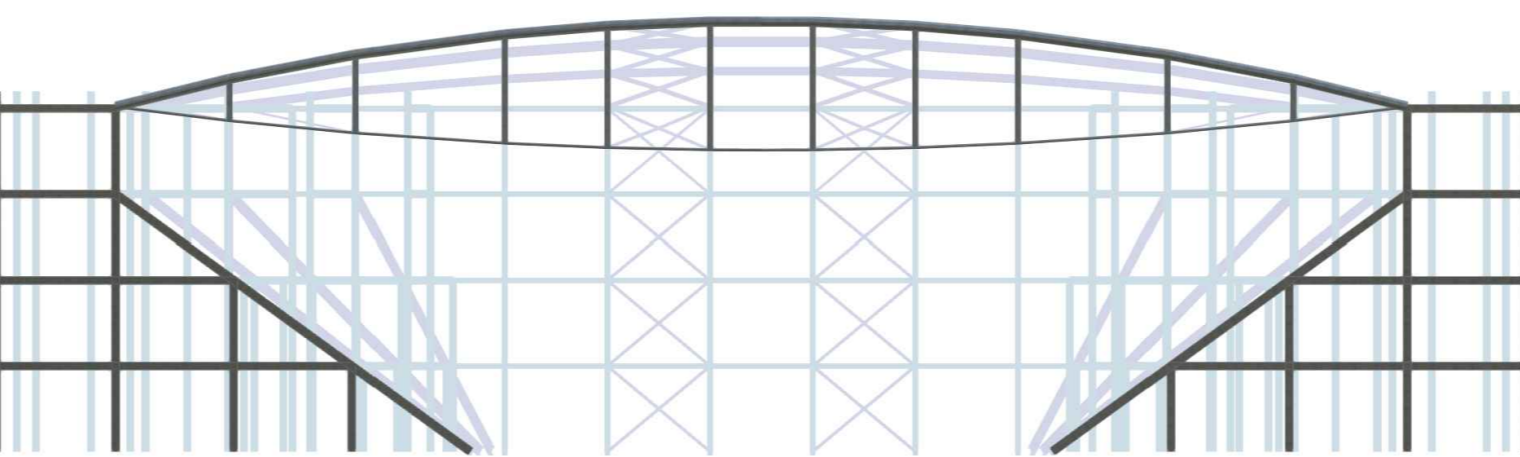
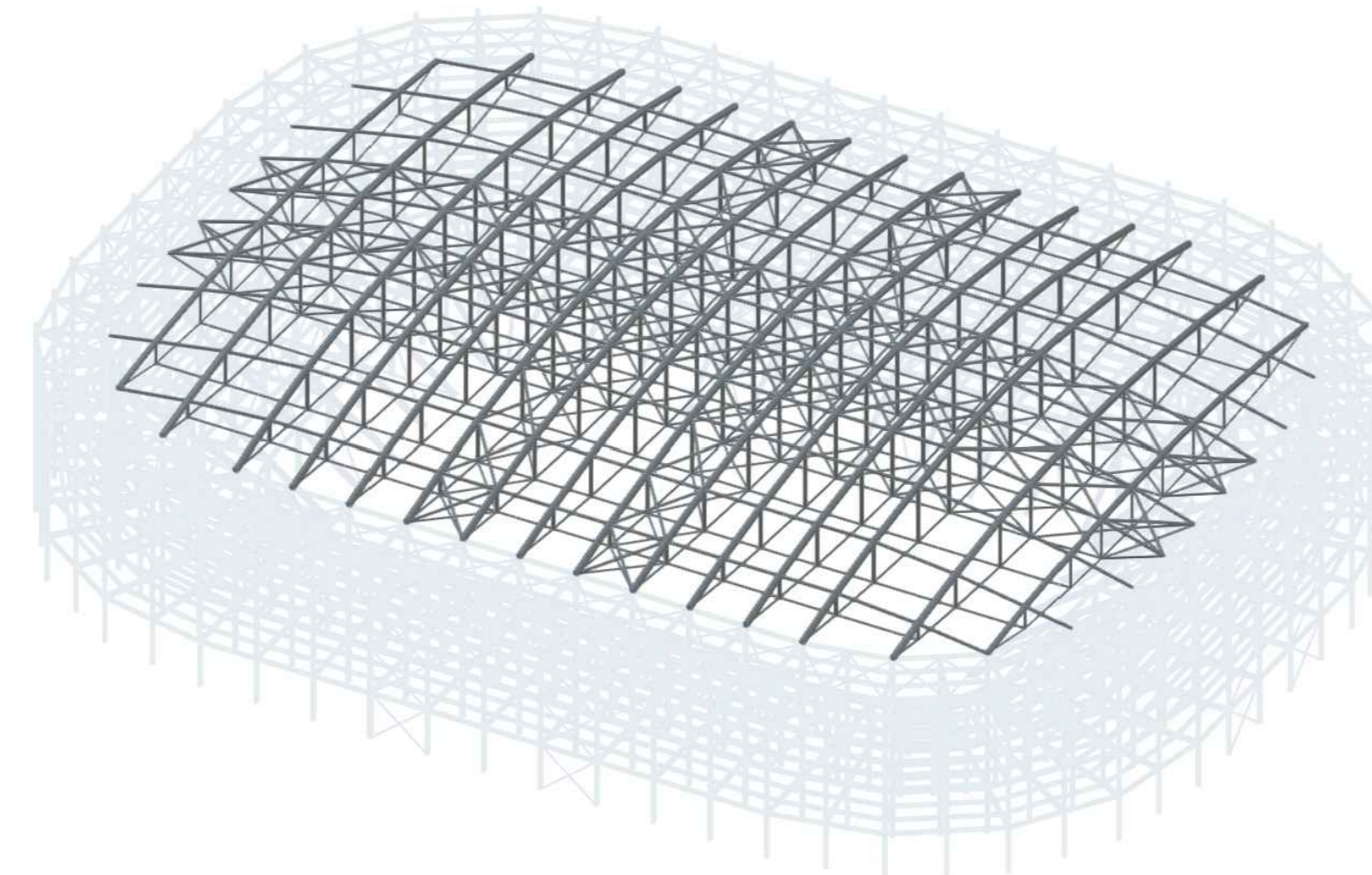
Pri návrhu tretieho variantu sa vychádzalo z konštrukčného systému predchádzajúceho variantu strešnej konštrukcie. Priebežné ťahlo a zvislice vytvárajúce šošovkovitý tvar vzpínadlového nosníka boli nahradené systémom trojnásobných vzpínadiel, v ktorých funkciu ťahla plnilo oceľové lano od firmy PFEIFER, s.r.o. Pre ťahlo vonkajšieho vzpínadla bol použitý produkt GALFAN PV priemeru 130mm a pre vnútorné ťahlo bol použitý produkt GALFAN PV priemeru 50mm. Výšky vzpínadlových nosníkov uložených na stĺpoch zaoblených rohov postupne klesajú zo 6,922m na 5,741m a 4,035m.



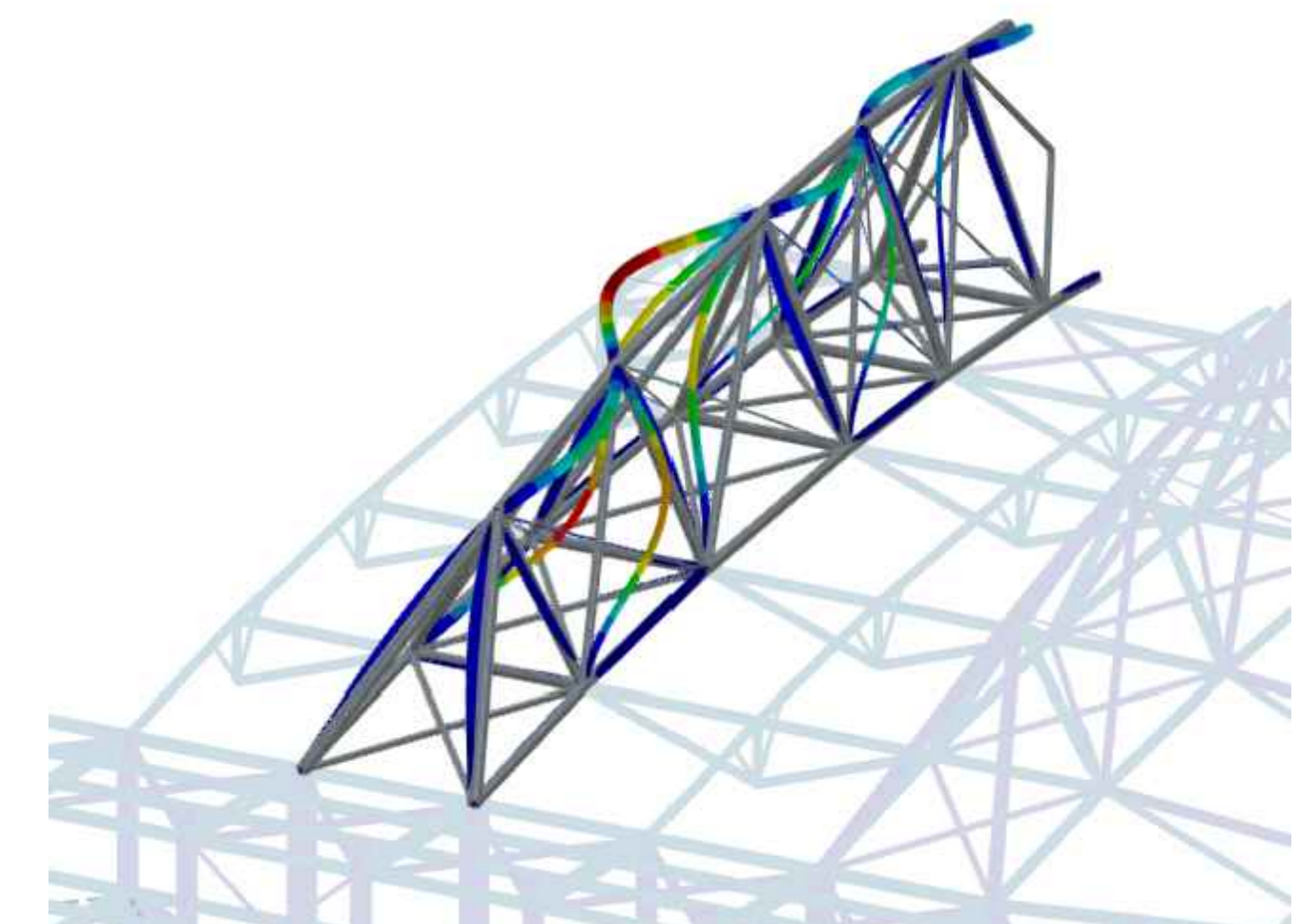
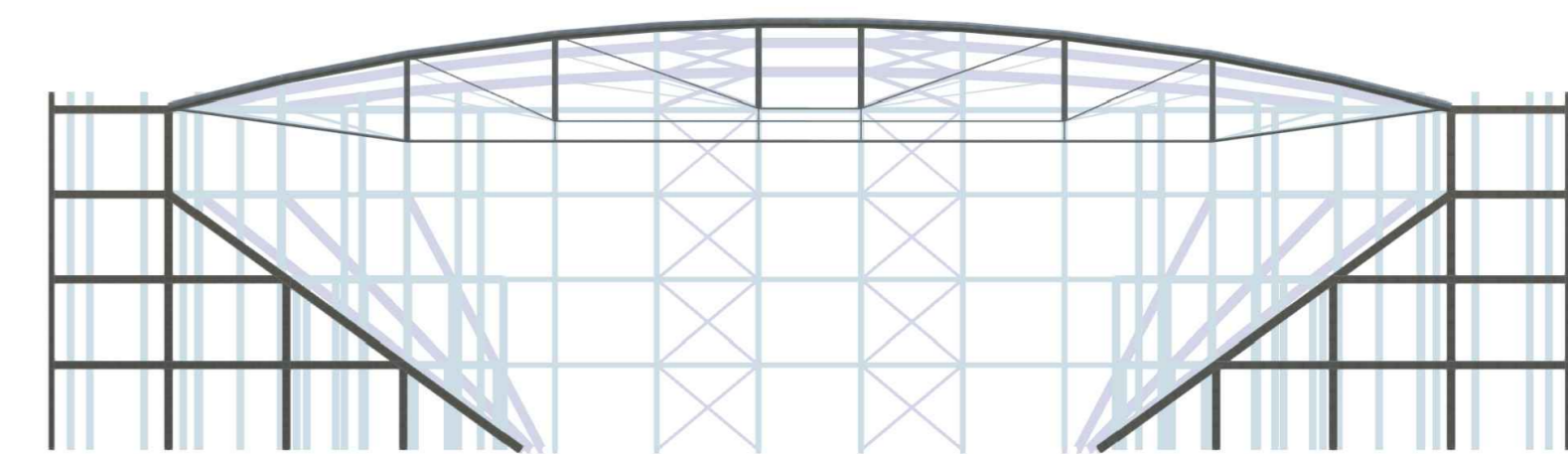
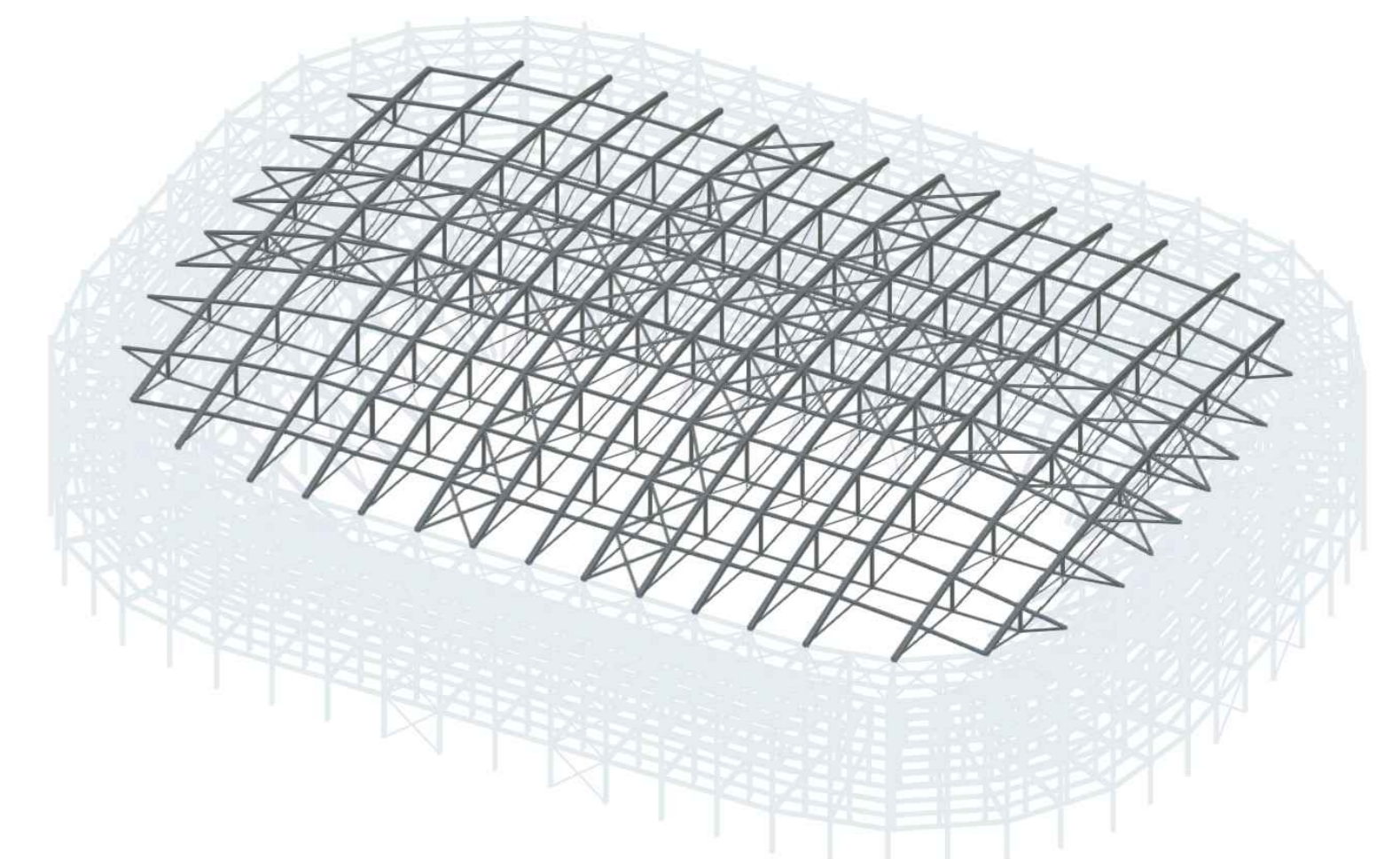
Riešenie detailu rohu tribúny



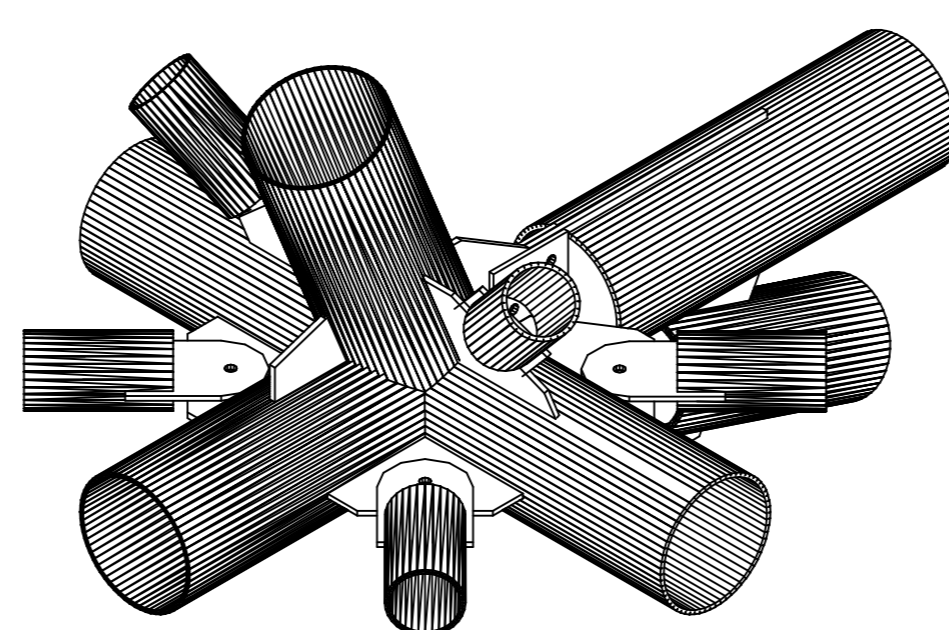
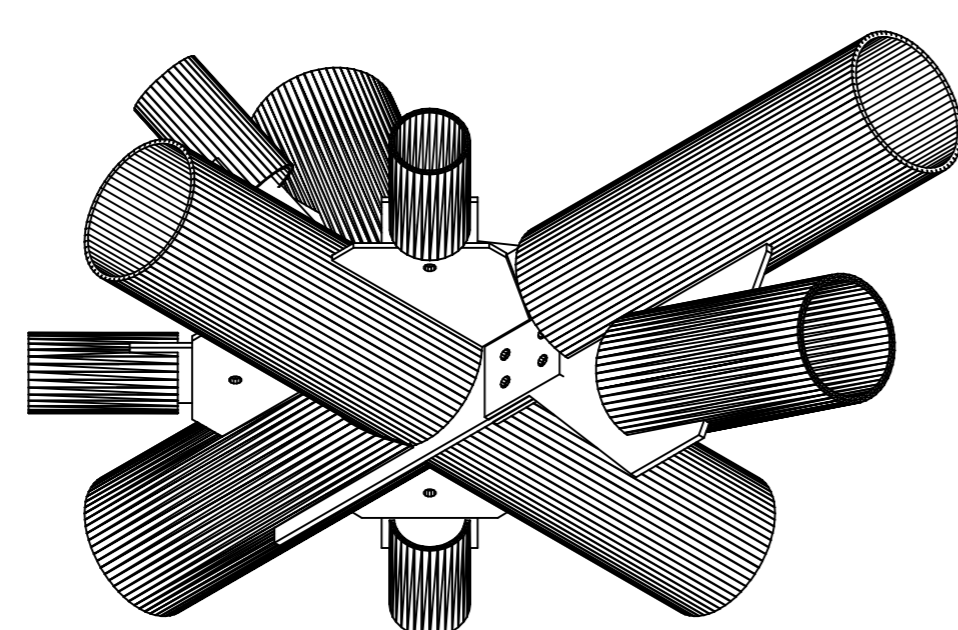
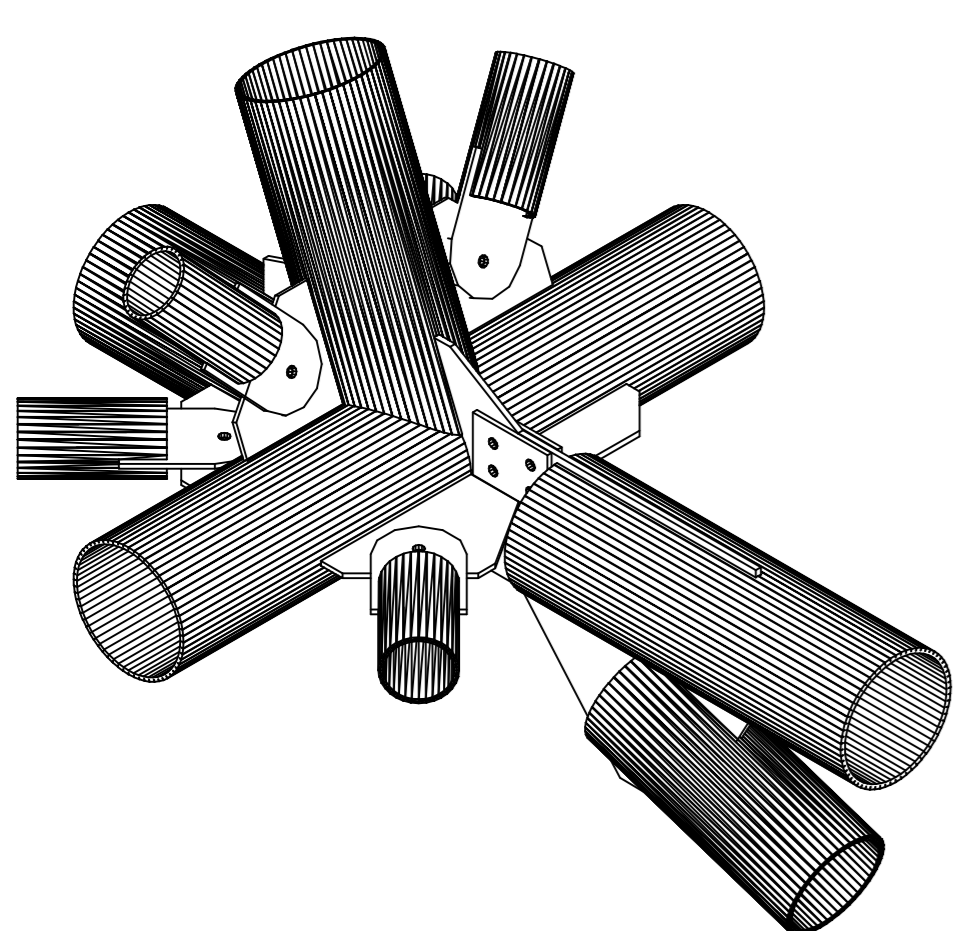
Riešenie kotvenia stĺpu tribúny



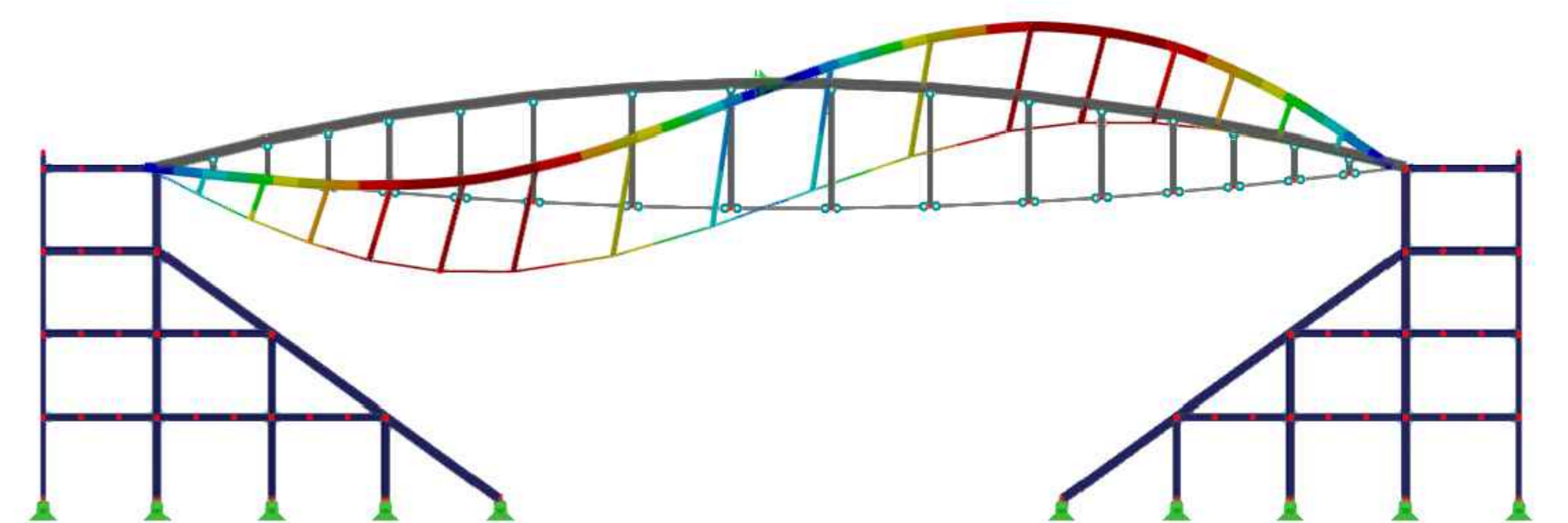
Simulácia vetra vo veternom tunely Dlubal RWIND 2.01



Stabilitná analýza oblúkového priehradového nosníka



Detail priestorového priehradového nosníka



Stabilitná analýza vzpínadlového nosníka