

Karol Dobosz – Vladimír Piták – Peter Vyšlan

Mosty na modernizovanej železničnej trati v úseku Liptovský Hrádok – Paludza

Bridges of the Upgraded Rail Track between Liptovský Hrádok and Paludza

Príspevok je zameraný na návrh inžinierskych konštrukcií (mosty, tunel Paludza a múry) na modernizácii úseku železničnej trate Liptovský Mikuláš (výhybňa Paludza) – Liptovský Hrádok, na zvýšenie rýchlosti do 160 km/h. Z celkovej dĺžky trate 18,55 km vedie 14,60 km v novom trasovaní, z čoho vyplynula potreba návrhu značného množstva nových umelých stavieb.

The article focuses on the design of engineering structures (bridges, Paludza tunnel and walls) in the upgraded section of the rail track Liptovský Mikuláš (turnout Paludza) – Liptovský Hrádok to allow raising the speed up to 160 km/h. Of the total track section 18,55 km long, 14,60 km run in a new route, which has necessitated a considerable number of man-made structures.

Modernizácia vybraných tratí siete ŽSR spočíva v prestavbe železničnej dopravnej cesty s cieľom zlepšiť jej vybavenosť a použiteľnosť zabudovaním moderných a progresívnych prvkov, čím sa zlepšia jej parametre.

Upgrading of the selected tracks in the Slovak railway system rests in renewing the rail traffic route by improving its equipment and serviceability by introducing progressive state-of-the-art elements which in turn would improve its parameters.

Príspevok je zameraný na objekty v 5. etape stavby Modernizácia železničnej trate Žilina – Košice, úsek trate Liptovský Mikuláš – Poprad-Tatry (mimo) (asi 60 km). Dĺžka tohto úseku je v existujúcom trasovaní 20,297 km, v navrhovanom trasovaní 18,550 km, pričom 71,85 % trate vedie na novom telese. Trať za stanicou Liptovský Hrádok v smere na Žilinu odbočuje z pôvodnej osi, prechádza ponad cestu I/18 a cez Váh na jeho južný breh, kde ďalej za obcou Podtureň vytvára spolu s diaľnicou D1 spoločný koridor a súbežne s ňou z južnej strany pokračuje v podstate až do výhybne Paludza.

The article focuses at works during stage 5 of the project to upgrade the rail track Žilina – Košice in the track section Liptovský Mikuláš – Poprad-Tatry (excl.) (approx. 60 km long). The section runs 20,297 km in its existing route and 18,550 km in the newly designed route; 71,85 % of the track runs in new construction limits. Behind Liptovský Hrádok station, the Žilina-bound track diverts from its initial axis, passes over I/18 road and over the Váh river to its south bank where it joins D1 motorway behind Podtureň (a municipality) to run parallel with that road, along its southern side as far as Paludza turnout.

Pred koncom úseku je na preložke trate navrhnutý posledný tunel celej stavby – Paludza, dvojkoľajový jednorúrový tunel s dĺžkou asi 630 m. Na rozdiel od všetkých ostatných tunelov uvedenej stavby bude tunel Paludza hĺbený.

Almost at the section end, the last tunnel of the project is designed on the relocated track. Paludza tunnel is a double-track single-pipe structure, approx. 630 m long. Unlike all other tunnels of the section, Paludza tunnel will be excavated.

V rámci uvedených necelých 19 km trate sa navrhlo spolu 12 nových železničných mostov, 14 nových cestných nadjazdov a 7 podchodov zabezpečujúcich bezbariérové kríženie chodcov s traťou. Okrem toho sa rekonštruuje 5 existujúcich objektov a navrhnutých je 24 oporných konštrukcií (rôzne typy oporných a zárubných múrov). Príspevok je ďalej zameraný na tri mosty z uvedenej stavby.

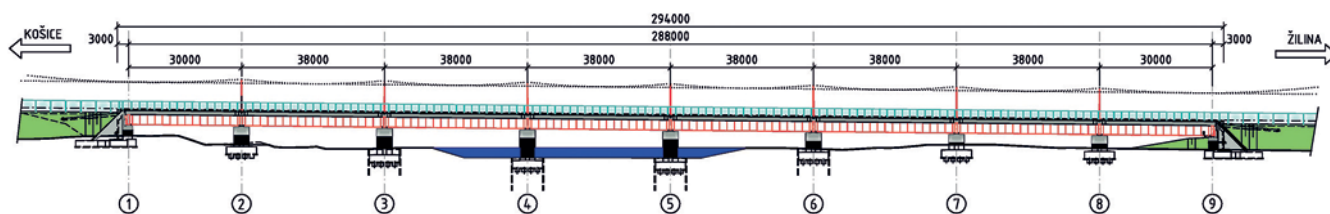
There are in total 12 new railway bridges, 14 new road overpasses and 7 underpasses designed along less than 19 km of the track to allow for grade-separated intersections of pedestrian ways and the railway. In addition to that, 5 existing works are being rehabilitated and 24 support structures (various types of retaining and revetment walls) are proposed. The article focuses on three bridges of the project lot.

Železničný most cez Váh

Mostný objekt cez Váh je navrhovaný v extraviláne katastrálnych území obcí Podtureň a Liptovský Ján, preto sa na jeho konštrukciu nekladú zvýšené estetické nároky. Z tohto dôvodu sa na preklopenie danej

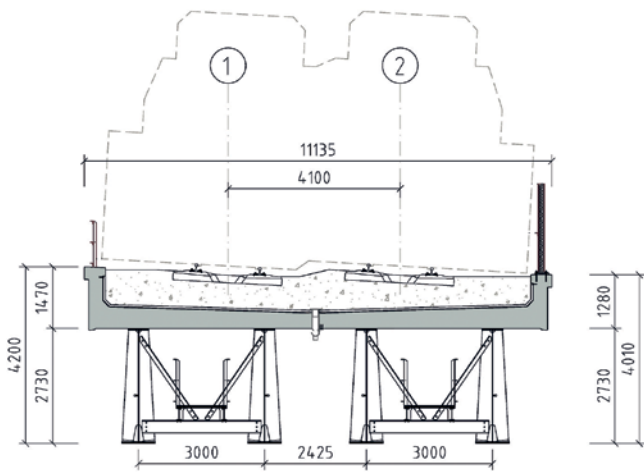
Railway Bridge over the Váh River

The bridge over the Váh river is proposed in the rural zone of the cadastral areas of Podtureň and Liptovský Ján and therefore, no special requirements are made concerning the appearance of its structure.

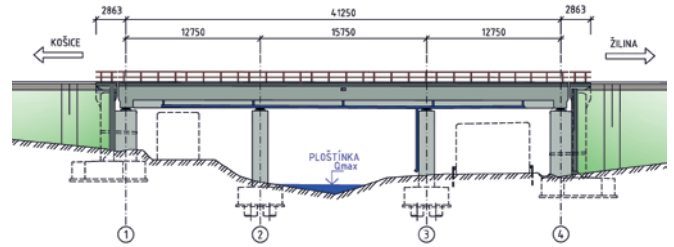


Pozdĺžny rez mostom ponad Váh
Longitudinal view of the bridge over the Váh river

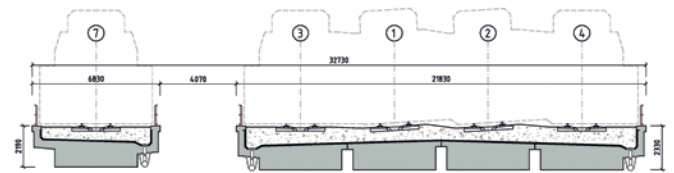
Ing. Karol Dobosz, REMING CONSULT, a. s., Bratislava, stredisko Žilina, ul. Na bráne 4, 010 01 Žilina, tel.: +421 41 7010714, e-mail: dobosz@reming.sk
Ing. Vladimír Piták, REMING CONSULT, a. s., Bratislava, stredisko Žilina, ul. Na bráne 4, 010 01 Žilina, tel.: +421 41 7010734, e-mail: pitak@reming.sk
Ing. Peter Vyšlan, REMING CONSULT, a. s., Bratislava, stredisko Žilina, ul. Na bráne 4, 010 01 Žilina, tel.: +421 41 7010734, e-mail: vyslan@reming.sk



Priečny rez mostom
Cross section of the bridge



Pozdĺžny rez mostom v žst. Liptovský Mikuláš
Longitudinal view of the bridge in Liptovský Mikuláš railway station



Priečny rez mostom v žst. Liptovský Mikuláš
Cross section of the bridge in Liptovský Mikuláš railway station

prekážky navrhla spriahnutá osemkoľová oceľobetónová konštrukcia. V mieste upraveného koryta pod mostom dosahuje svetlá výška 7,4 m, čo postačuje na prevedenie storočnej vody Váhu.

V priečnom smere tvoria most samostatné konštrukcie pod každou koľajou, čo je jedna zo základných požiadaviek návrhu mostov na modernizovaných tratiach. V budúcnosti má zabezpečiť bezproblémovú údržbu a práce na moste v čase jednokoľajových traťových výluk.

Navrhovaný most sa nachádza v inundačnom území rieky Váh, kde je kvartérne podložie tvorené fluvialnými štrkami s prímiesou jemnozrnnej zeminy, mezozoické vrstvy sú tvorené súvrstviami piesčitých bridlíc a pieskocov.

Spodná stavba mosta je navrhnutá z gravitačných opôr a medziľahlých pilierov z betónu C 30/37. Opory sú založené plošne a budú sa budovať v otvorených stavebných jamách. Založenie medziľahlých pilierov je navrhnuté ako hlbinné na veľkopriemerových pilótach pod ochranou dvojitej štetovnicovej ohrádzky vyplnenej ílovým tesnením. Vnútorňa štetovnicová stena bude ponechaná ako ochrana základov pred podmytím základovej škáry. Spodná stavba je chránená pred obtekajúcou vodou kamenným andezitovým obkladom až po úroveň úložných prahov. Plynulý prechod z mosta na zemné teleso a naopak je zabezpečený prechodovými doskami so šírkou 3,4 m pod každou koľajou.

Nosná konštrukcia je navrhnutá ako spojité osemkoľová spriahnutá oceľobetónová s rozpätiami jednotlivých polí 30,0 + 6 × 38,0 + 30,0 m. V priečnom reze konštrukcia pozostáva z dvoch plnostenných trámov s prierezom I pod každou koľajou s výškou 2,65 m a zo spriahajúcej železobetónovej dosky v úrovni horných pásníc. Stena trámu je vystužená obojstrannými plnostennými výstuhami. Priečne stuženie nosníkov v poli je zabezpečené stužovadlami z valcovných profilov. V oblasti podpier je vzájomné stuženie zabezpečené priečnymi stužovadlami z plnostenných prierezov I. Nosné oceľové konštrukcie sú navrhnuté z ocele S355J2+N/M a priečne stužovadlá z ocele S235J2.

Spriahajúca železobetónová doska je navrhnutá s premennou hrúbkou 0,36 – 0,515 m v priečnom smere, čo vyplynulo z navrhnutého systému odvodnenia konštrukcie medzi nosnými doskami. Mostné dosky sú po stranách ohraničené rímsami, čím sa vytvoril požadovaný priestor na koľajové lôžko. Spriahajúca betónová doska bude zhotovená z betónu C 35/45.

Uloženie nosnej konštrukcie je navrhnuté na hrncových ložiskách. Pevné uloženie je umiestnené na pilieri P6. Vzhľadom na dĺžku mostného objektu bude prechod z mosta na záverný múr zabezpečený atypickým dilatčným zariadením z GFRP laminátu s minimálnou hrúbkou 15 mm. K použitiu GFRP materiálu viedla požiadavka

Thus, to allow the railway pass over the river, a composite 8-span RC construction was proposed. Where the river channel is regulated, there is a clearance of 7,4 m under the bridge, which is sufficient to carry 100-year flood of the Váh river.

Laterally, the bridge is made by independent structures, each carrying one line, which is one of the key requirements for bridge design in the upgraded tracks to allow easier maintenance and work on the bridge when one of the track lines is closed.

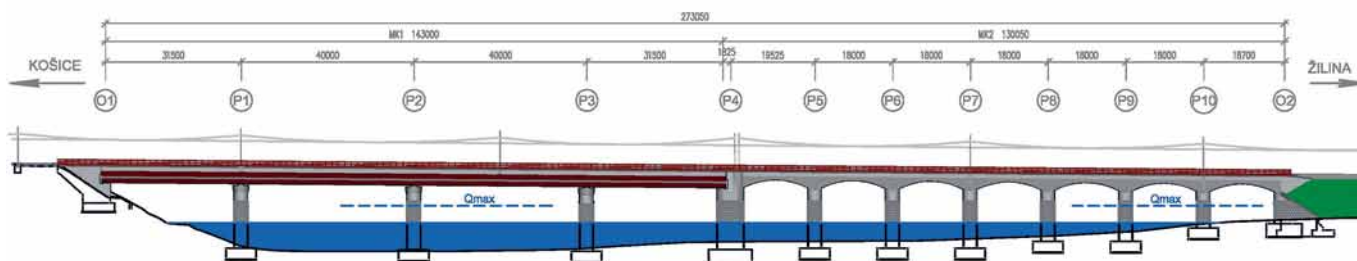
The proposed bridge is located in the flood area of the Váh river with Quaternary bottom made by fluvial pebble containing fine-grained soil ingredients and Mesozoic series of strata of sandy shales and sandstone.

The bridge substructure is designed of gravity abutments and piers of concrete class C 30/37. The abutments are erected over shallow foundations which are built in open excavation pits. The foundations of piers are designed deep, over large-diameter piles protected by double sheet-pile enclosure filled with clay puddle. The inner sheet-pile wall will remain in its place to protect the foundation from its surface erosion. The substructure will be protected from by-passing water by andesite stone facing up to the bearing blocks. A smooth passage from the bridge to the earth bed and back is provided for by approach slabs 3,4 m wide under each of the track lines.

The bearing structure has been designed in 8 spans, composite, of RC, which are 30,0 + 6 × 38,0 + 30,0 m. In its cross section, the structure consists of two solid-web I-beams under each track line, which are 2,65 m tall and a composite RC slab at the level of upper flange lates. The truss wall is reinforced by both-sided solid braces. The diagonal bracing of the span beams is provided for by stiffeners of rolled sections. In the area of struts, mutual bracing is provided for by cross frames of full I-sections. The bearing steel structures are designed of steel class S355J2+N/M and the cross frames of class S235J2.

The composite RC slab is designed of variable depth, 0,36 – 0,515 m in its cross section, which is due to the proposed system of draining between the bearing slabs. The bridge slabs are rimmed alongside by cornices which allow for the necessary room for the body of ballast. The composite slab will be of concrete class C 35/45.

The bearing structure will rest over pot bearings. There is a fixed bearing on pier P6. With regard to the bridge length, the transition from the bridge to a revetment wall will be secured by a non-standard expanding device of GFRP laminate at least 15 mm thick. GFRP has been used to satisfy the requirement to minimise the impacts of stray currents on structures. There is a noise barrier on the right-side cornice and a bridge rail on the left one. The bridge deck is provided with a blanket damp-proofing assembly. The whole bearing structure is drained by a catchment gutter located between the ac-



Pozdĺžny rez mostom ponad Galoviansku zátoku
 Longitudinal view of the bridge over Galovianska creek

na minimalizovanie vplyvu bludných prúdov na konštrukcie. Na pravostrannej rímse je umiestnená protihluková stena, na ľavostrannej zábradlie. Hydroizoláciu mostovky tvorí celoplošné izolačné súvrstvie. Celkové odvodnenie nosnej konštrukcie je zabezpečené zberným žlabom umiestneným medzi spriahajúcimi doskami vyústeným pri pilieroch do vodného toku. Na realizáciu pravidelných prehliadok nosných konštrukcií premostenia je pod každou koľajou medzi nosníkmi navrhnutá revízná lávka. Z vonkajšej strany ocelových nosníkov je po celej dĺžke navrhnuté revízne drážadlo.

Most v železničnej stanici Liptovský Mikuláš

Premiestnenie železničnej trate a stanice v Liptovskom Mikuláši si vyžiadalo návrh železničného mosta pod staničnými koľajami nad cestou III. triedy vedúcou do obcí Ploštín a Ilanovo. Okrem tejto komunikácie tvorí prekážku ešte potok Ploštinka a poľná cesta sprístupňujúca okolité lúky a pasienky. Most sa nachádza v intraviláne mesta.

Koncepcné riešenie mosta zodpovedá požiadavkám kladeným na modernizované železničné trate. Z palety možných konštrukčných systémov sa vybrala železobetónová trojpoľová konštrukcia. V prospech voľby tejto konštrukcie hovorí predovšetkým jednoduchosť riešenia v porovnaní s inými nosnými systémami a ekonomickosť návrhu. V priečnom reze tvoria nosnú konštrukciu samostatné dosky pod každou koľajou. Podjazdná výška pod mostom v osi miestnej komunikácie je 6,25 m a v osi poľnej cesty 4,95 m.

V podloží sú kvartérne vrstvy tvorené fluviaálnymi štrkami s prímiesou jemnozrnnej zeminy v úzkom pruhu potoka Ploštinka. Paleogén tvoria rozložené ílovcy a súvrstvia ílovcov.

Spodná stavba je tvorená gravitačnými oporami a medzilahými piliermi z betónu C 30/37. Založenie opôr je navrhnuté plošné, budované v otvorenej stavebnej jame, zo strany od existujúcej komunikácie pod ochranou štetovnicovej steny. V hornej úrovni záverného múru sa vytvorí kapsa na osadenie prechodovej dosky. Použitie prechodovej dosky umožní plynulý prechod zo železničnej trate na most a naopak. Založenie pilierov je navrhnuté ako hlbinné, samotné piliere sú navrhnuté ako železobetónové rámové.

Nosná konštrukcia bola zvolená ako spojité trojpoľová doska s rozptátím jednotlivých polí 12,75 + 15,75 + 12,75 m. Prierez dosiek je navrhnutý s konštantnou hrúbkou po celej dĺžke. V priečnom sklone sú dosky navrhnuté v sklone 3 % k okraju, čím sa zabezpečí odtok vody z koľajového žlabu. Priestor koľajového žlabu je ohraničený betónovou monolitickou rímsov. Jednotlivé nosné konštrukcie sú v priečnom smere vzájomne oddelené dilatáčnou škárou so šírkou 20 mm. Na nosnú konštrukciu sa navrhol betón C 35/45.

Uloženie nosnej konštrukcie mosta bude na všetkých podperách na hrncových ložiskách umiestnených na betónových podstavcoch. Nad krajnými oporami sú navrhnuté atypické mostné závery vytvorené z GFRP laminátu. Zábradlie je na okrajoch mosta navrhnuté z ocelových valcovaných L-profilov. Hydroizolácia mostovky pozostáva z celoplošného izolačného súvrstvia. Odvedenie zrážkových vôd z koľajového žlabu je navrhnuté systémom odvodňovačov a zberného potrubia pod rímsov.

coupled slabs, mouthing to the river at the piers. To allow regular inspections of the bridge bearing structures, there are catwalks under each track line connecting the beams. On the outer side of the steel beams, a grip is designed all along them.

Bridge in Liptovský Mikuláš Railway Station

Relocation of the rail track and station in Liptovský Mikuláš has necessitated a railway bridge carrying the station lines above a 3rd class road to Ploštín and Ilanovo (municipalities). In addition to the road, there also are other obstacles: Ploštinka stream and a cart road to the nearby meadows and pastures. The bridge is situated in urban area.

The bridge concept satisfies the requirements concerning upgraded railway tracks. Out of a plethora of possible construction systems, a three-span RC structure was selected. This option has been preferred mainly due to its simplicity compared to other bearing systems, as well as due to its capital costs. The cross section of the bearing structure features separate slabs under each track line. The headroom under the bridge is 6,25 m above the local road and 4,95 m above the cart road.

The subsoil is made of fluvial pebble containing fine-grained soil ingredients in a narrow strip of Ploštinka stream. There are Paleogenic mudstones and series of mudstone strata there.

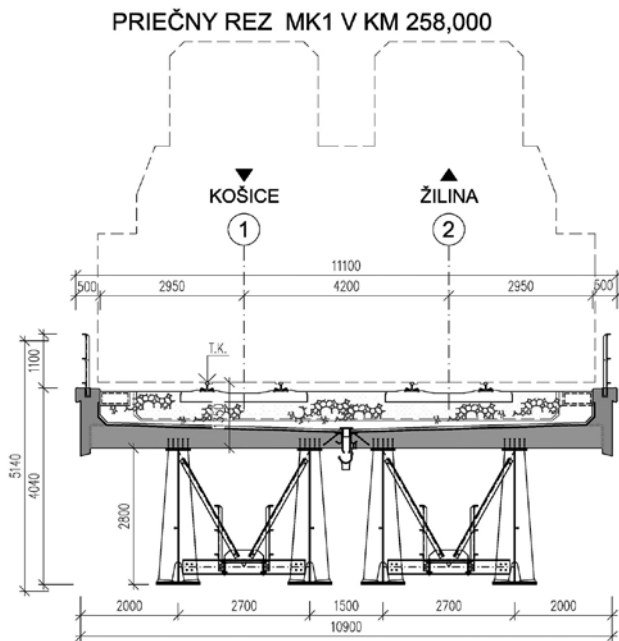
The substructure consists of gravity abutments and piers of concrete class C 30/37. The abutments are erected over shallow foundations built in open excavation pits, under the protection of a sheet-pile wall on the side of an existing road. On the upper level of the shutter wall, a pocket will be made to set the approach slab there. The approach slab will allow a smooth passage from the rail track to the bridge and back. The piers rest over deep foundation and they are themselves of RC and framed.

The bearing structure is a composite three-span 12,75 + 15,75 + 12,75 m. The slabs are designed of equally thick all along. Laterally, the slabs follow a 3 % slope toward their edges, which will allow water to run off from the track channel. The track channel area is enclosed by a monolithic concrete cornice. The individual bearing structures will be cross-wise separated from one another by an expansion joint 20 mm wide. The bearing structure is proposed in concrete class C 35/45.

The bridge bearing structure will rest over pot bearings on concrete pedestals for all supports. Non-standard expanding devices of GFRP laminate are designed over the abutments. The balustrade along the bridge edges is proposed of steel rolled L-sections. The bridge deck is provided with a blanket damp-proofing assembly. Rainwater is drained from the track channel by a drains system and a collector pipe under the cornice.

Bridge over Galovianska Creek

The route of track relocation between Liptovský Mikuláš and Paludza turn-out has resulted in a new railway bridge over Galovianska creek of Liptovská Mara (a water reservoir) near the proposed west portal of Paludza tunnel.



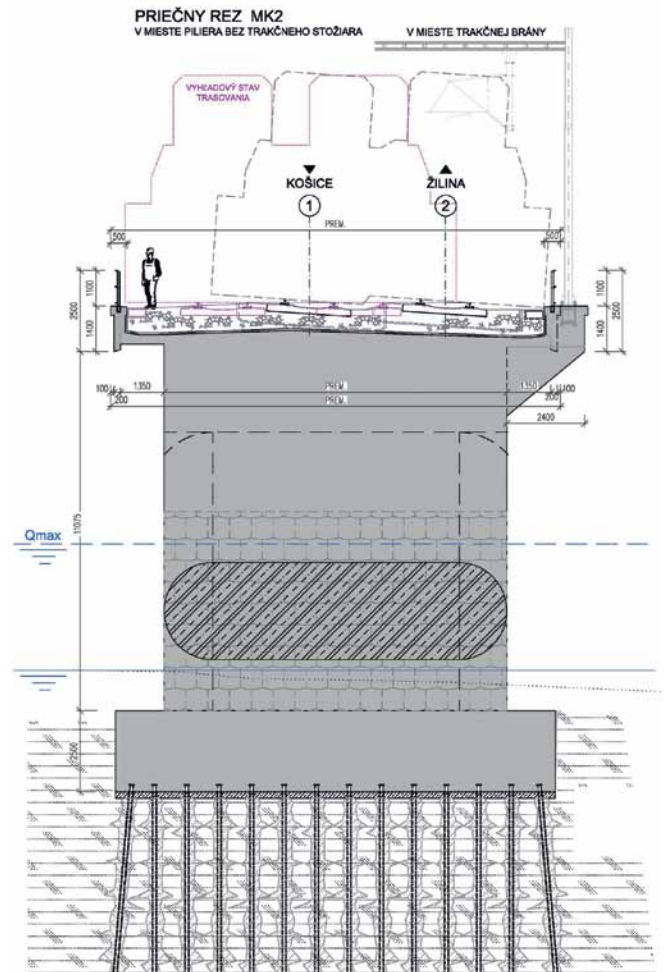
Priečný rez nosnou konštrukciou MK1
Cross section of MK1 bearing structure

Most nad Galovianskou zátokou

Trasovanie preložky trate medzi Liptovským Mikulášom a výhybňou Paludza si vynútilo vybudovať nový železničný most, ktorý premostí Galoviansku zátoku vodnej nádrže Liptovskej Mary pri navrhovanom západnom portáli tunela Paludza.

Vzhľadom na smerové a výškové vedenie trasy bolo premostenie navrhnuté ako dve za sebou nasledujúce mostné konštrukcie rôznych typov s označením MK1 a MK2. Prvý je 4-poľový spojitý spriahnutý oceľobetónový most s hornou mostovkou. Nosné konštrukcie sú navrhnuté samostatne na každú koľaj. Prvý most plynule pokračuje druhou mostnou konštrukciou, ktorá je riešená ako spojitý železobetónový rámový most. Táto konštrukcia sa zvolila z dôvodu rešpektovania dvoch možných polôh koľají na moste. Ide o navrhovanú polohu, kde sa nová trasa pripája k existujúcej trati, a takzvanú výhľadovú polohu koľaje, kde sa predpokladá pokračovanie trasy v priamom smere. Most je navrhnutý tak, že horná stavba oboch mostov je s dostatočnou rezervou nad úrovňou maximálnej katastrfickej hladiny vodnej nádrže.

Prvú časť mosta s označením MK1 tvorí spojité 4-poľová priečne členená konštrukcia s hornou mostovkou s priebežným koľajovým lôžkom. Rozpätia mostných polí sú 31,5 + 40,0 + 40,0 + 31,5 m s celkovým premostením s dĺžkou 140,6 m. Celková dĺžka oceľovej konštrukcie premostenia je 144,6 m, čo tvorí aj dĺžku dilatačného celku v pozdĺžnom smere. Šírka mosta je 11,1 m s dilatačnou stredovou medzerou so šírkou 150 mm s odvodňovacím systémom. Uvažuje sa o pevnom uložení na pilieri P4. Nosná konštrukcia je navrhnutá ako spriahnutá oceľobetónová konštrukcia v priečnom reze, tvorená dvojicou oceľových celozváraných plnostenných I-nosníkov s výškou 2,8 m, spriahnutých so železobetónovou doskou s premennou hrúbkou. Spriahnutie je zabezpečené pomocou trňov navarených na hornej pásnici nosníkov. Oceľové nosníky budú z ocele S355J2 a sú navrhnuté v osovej vzdialenosti 2,7 m, symetricky po 1,35 m od osí koľají. Nosníky sú navzájom priečne spojené stužovadlami z valcovných profilov. Priečne stužovadlá zabezpečujú tvar nosnej konštrukcie počas betonáže spriahajúcej dosky, ako aj počas prevádzky mosta, a sú situované v osových vzdialenostiach 5 000 mm. Spriahajúca železobetónová doska má premennú hrúbku po šírke aj dĺžke kon-



Priečný rez nosnou konštrukciou MK2 nad pilierom
Cross section of MK2 bearing structure above the pier

With regard to the track levelling and lining, the bridge in fact consists of two consecutive structures of two different types, indicated as MK1 and MK2. The first one is a 4-span continuous composite RC deck bridge. Its bearing structures are separate for each track line. The first bridge is immediately followed by another bridge structure, which is a continuous RC frame bridge. Its structure was chosen to allow two positions of the track lines over the bridge, namely the position proposed, where the new route joins the existing track, and the so-called outlook track position, allowing the route run straight. The bridge is designed so as to allow a sufficient margin for the superstructures of both bridges above the level of the water reservoir during floods.

The first bridge part (MK1) is a continuous 4-span deck bridge, articulated laterally, with a continuous body of ballast. The spans are 31,5 + 40,0 + 40,0 + 31,5 m, the total span being 140,6 m. The total length of the steel bridge structure is 144,6 m, which is the dimension of the expansion unit lengthwise. The bridge is 11,1 m wide and its central expansion gap with a draining system is 150 mm wide. Its fixed bearing is foreseen on pier P4. The bearing structure is designed as a composite RC structure, in its cross section made by a couple of steel fully welded full wall beams 2,8 m tall, coupled with a RC slab of variable thickness. The coupling is provided by means of stud connectors welded to upper beam flanges. The steel beams will be of steel class S355J2; they are proposed at a centre distance of 2,7 m, symmetrically 1,35 m from the centre of the track lines. The beams are connected to one other by cross frames of rolled sections. The cross frames provide for the bearing structure shape during the concrete work for the coupling slab and during the bridge operation; they are situated at a centre distance of 5 000 mm. The coupling RC slab is of variable thickness both length- and cross-wise, which is

štruktúrie, čo vyplývalo z navrhnutého spôsobu odvodnenia. Hrúbka dosky je 320 – 475 mm a šírka 5,175 m, pričom sa navrhoval dostredný sklon medzi mosty. Vyroženie dosky na rímsovú stranu je 1,8 m od osi krajného nosníka a 675 mm do stredu od stredného nosníka. Mostné dosky sú po oboch stranách ukončené rímsami, čím sa vytvorí požadovaný priestor na štrkové lôžko. Na zhotovenie nosnej konštrukcie sa použije betón C 35/45. Nosná konštrukcia je na spodnej stavbe uložená na atypických hrncových ložiskách.

Spodnú stavbu mosta tvoria opora O1 a piliere P1, P2, P3 a P4. Opory aj piliere sú železobetónové, navrhnuté z betónu C 30/37. Opora O1 je založená vo svahu pri západnom portáli tunela Paludza. Je to gravitačná opora so základovým blokom založeným na mikropilótach, votknutých do únosnejších vrstiev. Železobetónové piliere P1, P2 a P3 sú riešené jednotne. Sú navrhnuté ako stenové stojky v hornej časti s úložným prahom, založené na mikropilótach. Všetky základy pilierov majú rozmery 7,0 × 12,4 m a hrúbku 2,5 m. Základy sa zriadi do štetovnicovej ohrádzky, ktorá bude okolo základov trvalo zabudovaná ako ochrana pred účinkami vody. Pilier P4 je spoločný pre konštrukciu MK1 aj pre MK2. Na uloženie konštrukcie mosta MK1 slúži ako opora a zároveň tvorí súčasť nosného systému mosta MK2 (spojitý rám).

Druhú časť mosta (MK2) predstavuje spojitá rámová konštrukcia so 7 poľami so svetlosťou 15 m. Celková dĺžka premostenia je 123,0 m. Keďže je nosná konštrukcia navrhovaná pre dve rôzne polohy koľaje na moste, je po celej šírke bez priečného členenia. Most sa od začiatku po koniec rozšíri o 4,8 m, z hodnoty 11,2 na hodnotu 16,0 m na konci krídel. V pozdĺžnom smere má rámová doska nábehy kružnicového tvaru, votknuté do zvislých pilierov. V styku dosky a pilierov je tuhý rámový roh, čo v spojení všetkých polí vytvára spojitý rám. Piliere sú kolmé na navrhovanú trať. V priečnom smere je doska rámu riešená s vyložením konzol v rímsových častiach. Na okraji konzol na oboch stranách je vyťahnutá rímsová stena, ktorá je ukončená rímsou so zábradlím. Odvodnenie je riešené priečnym strechovitým sklonom hornej plochy dosky v sklone 3 %. Piliere spodnej stavby tvoria stojky spojitého rámu. Piliere P5 až P10 sú riešené jednotne, mení sa však ich dĺžka a výška v závislosti od polohy v ráme a od úrovne ich založenia. Sú riešené ako stenové s hrúbkou 3,0 m so zaoblením na oboch koncoch. Zakladanie je na mikropilótach. Most končí oporou O2, ktorá je tiež rámovou stojkou. V hornej časti rámu je vynechaný ozub na osadenie prechodovej dosky za mostom. Do stojky sú votknuté zavesené rovnobežné svahové krídla. Vyroženie krídla je 4,9 m a hrúbka je 1,5 m. Všetky piliere, opory a krídla, kde sa predpokladá styk s vodou z nádrže, budú obložené kameným andezitovým obkladom po úroveň 1,0 m nad katastrofickú hladinu vody.

due to the proposed draining. The slab is 320 – 475 mm thick and 5,175 m wide; with a weathered slope to the centre between the bridges. On its cornice side, the slab projects 1,8 m from the centre of the outer beam and 675 mm to the centre of the central beam. On both their sides, the bridge slabs are rimmed by cornices which provide the necessary room for the body of ballast. The bearing structure will be made of concrete class C 35/45. The bearing structure rests over the substructure on non-standard pot bearings.

The bridge substructure consists of abutment O1 and piers P1, P2, P3 and P4. Both the abutment and the piers are proposed of reinforced concrete (class C 30/37). The O1 abutment is founded in the slope at the west portal of Paludza tunnel. It is a gravity abutment with block foundation over micropiles fixed in strata of higher ultimate bearing value. The reinforced concrete piers P1, P2 and P3 are of the same design. They are wall columns with bearing blocks in their upper part, founded on micropiles. All the pier foundations are 7,0 × 12,4 m and 2,5 m deep. The foundations will be cast in a sheet-pile enclosure, which will be left in place around the foundations to protect them from water. P4 is shared by both structures MK1 and MK2. It serves as abutment to MK1 and makes part of the MK2 bearing system (continuous frame).

The other part of the bridge (MK2) is made by a continuous frame structure consisting of 7 spans with a headroom of 15 m. The total bridging length is 123,0 m. As the structure is designed for two different positions of the track line over the bridge, the bearing structure has no lateral articulation all along. From its beginning to the end, the bridge width increases by 4,8 m from 11,2 m to 16,0 m at the end of its wings. Longwise, the frame slab has circular haunches fixed in vertical piers. The slab and the piers meet in rigid knees which form a continuous frame connecting all spans. The piers are normal to the designed track. Longwise, the frame slab beams project in cornice parts. There is a cornice wall terminated by a cornice with a balustrade on both sides of beam edges. Draining is allowed for by cross roof-shaped weathering of the upper slab surface at 3 %. The substructure piers are made by vertical supporting legs. Piers P5 to P10 are of the same design yet of different lengths and heights, depending on their position in the frame and on the level of their foundation. They are wall piers 3,0 m thick, rounded on both their ends. They are founded on micropiles. The bridge is terminated by O2 abutment which is a vertical supporting leg, too. In the upper part of the frame, there is a claw to fix the approach slab behind the bridge. Parallel right-angled walls are fixed in the leg. The wing projects 4,9 m and is 1,5 m thick. All piers, abutments and wings supposed to come in touch with the reservoir water will be dressed by andesite stone reaching 1,0 m above flood water level.