

REKONŠTRUKCIA SLOVENSKEJ NÁRODNEJ GALÉRIE

OBJEKT VODNÉ KASÁRNE A NOVÝ STROP NAD 1. PP V OBJEKTE PREMOSTENIE

Ladislav Tausinger

Slovenská národná galéria prešla v nedávnej minulosti rozsiahlou rekonštrukciou a modernizáciou. Tento článok sa venuje rekonštrukcii objektu Vodné kasárne a riešeniu nového železobetónového stropu nad 1. PP v objekte Premostenie. Objekt Vodných kasární Slovenskej národnej galérie je vyše 250-ročná národná kultúrna pamiatka. Vodné kasárne boli počas niekoľkých rekonštrukcií mnohokrát upravované. Do súčasnej podoby sa dostali po rozsiahlych a náročných rekonštrukčných prácach, ktoré si vyžadovali úzku spoluprácu všetkých zúčastnených strán – architektov, pamiatkarov, statikov, ako aj investora. Objekt Premostenie je ikonickým mestotvorným prvkom. Skladá sa z jedného podzemného podlažia – železobetónovej konštrukcie – a samotného premostenia – ocelevej konštrukcie.

RECONSTRUCTION OF THE SLOVAK NATIONAL GALLERY

WATER BARRACK BUILDING AND NEW CONCRETE CEILING BELOW THE OBJECT CALLED BRIDGING

The Slovak National Gallery has undergone extensive reconstruction and modernization in the recent past. This article is devoted to the reconstruction of the Water Barracks building and to the new reinforced concrete ceiling above the 1st underground floor in the building with the object Bridging. The Water Barracks building of the Slovak National Gallery is a more than 250-year-old national cultural monument. The Water Barracks were modified many times during several reconstructions. They reached their current form after extensive and demanding reconstruction work, which required the close cooperation of all parties involved – architects, preservationists, structural engineers as well as the investor. The object Bridging is an iconic urban element. It consists of one underground floor – a reinforced concrete structure – and the Bridging itself – a steel structure.



1

Objekt Vodné kasárne – zosilňovanie klenieb, hlavný vstup

Objekt Vodných kasární Slovenskej národnej galérie (SNG) bol postavený v rokoch 1759 až 1763 ako pôvodne štvorkrídlová baroková rezidencia pre potreby vojska. Ide o trojpodlažný objekt bez podzemného podlažia zastrešený pultovou strechou. Štvrté, čelné krídlo bolo odstránené a nahradené neskoršie vybudovaným Premostením. Pôvodné kasárne boli v rokoch 1950 až 1955 adaptované pre potreby SNG. Väčšia rekonštrukcia bola realizovaná v rokoch 1969 až 1977, autorom bol Ing. arch. Vladimír Dedeček. Objekt je zaradený medzi národné kultúrne pamiatky.

Počas projekčných prác súčasnej rekonštrukcie bola potrebná spolupráca medzi architektmi, pamiatkarmi a statikmi, aby sa dosiahol nielen estetický, ale aj staticky funkčný výsledok. Tým, že išlo o vyše 250-ročnú stavbu, bolo potrebné urobiť podrobný statický prieskum, ktorý odhalil mnoho odchýlok od očakávaných statických vlastností nosnej konštrukcie.

Investor	Slovenská národná galéria
Autori rekonštrukcie	Ing. arch. Martin Kusý Ing. arch. Pavol Paňák Architekti A.B.K.P.S., spol. s r.o.
Statika	ELTER constructions, s.r.o.
Realizácia	január 2016 – december 2022
Dokončenie	december 2022



2



3



4

Nosná konštrukcia

Nosná konštrukcia objektu je tradičná. Zvislé nosné konštrukcie tvoria piliere a steny. Vnútorne krajné sú výlučne piliere, ktoré spolu s klenbovými oblúkmi tvoria vo všetkých troch podlažiach pre túto stavbu typické arkády. V strede pôdorysu je elipsovité ríزالit. Zadný obvod budovy tvoria steny. Strednú stenu inak dvojtraktovej budovy tvoria v pravom trakte piliere kombinované so stenami menšej hrúbky, v strednom a ľavom trakte súvislé steny, ktoré boli v niektorých prípadoch nahradené stĺpmi.

Stropy sú vytvorené z plošných klenieb klenutých v oboch smeroch, ktoré majú hrúbku prevažne 150 mm. Klenby sú vymurované z plných tehál na kant. Z klenieb sa prenáša zaťaženie do klenbových oblúkov, ktoré tvoria ešte aj prekľady otvorov v plných stenách. Hrúbka klenbových oblúkov je minimálne 300 mm. Sondami do muriva z vonkajšej strany strednej steny boli odhalené murivá. Sondy boli umiestnené predovšetkým v miestach pilierov, kde sa predpokladala päta klenieb a tiež v nadpražiach na rozhraní stenového muriva a plošných klenieb. Zistilo sa, že nosným stavivom je murivo z plnej pálenej tehly. Do muriva boli robené počas rokov v rámci rekonštrukcií a prestavieb mnohé zásahy. Tieto zásahy

7



5



6

neboli vždy na patričnej odbornej úrovni, o čom svedčí aj fakt, že napr. káble elektrorozvodov boli vedené v päťach klenieb a nachádzali sa tu tiež vysekané a neodborne domurované časti. Je zrejmé, že zásahy boli vykonané bez adekvátnej prípravy, riadenia a kontroly. V rámci rekonštrukcie bolo nutné vykonať opravy smerujúce k obnoveniu tvarovej kompaktnosti systému murovaných nosných konštrukcií.

Počas prieskumu sa urobil krok ku lepšiemu poznaniu toho, ktoré otvory boli nové a ktoré vzniknú obnovením zamurovaných pôvodných otvorov. Úplné poznanie bolo možné až po celkovom odstránení omietky. Počas realizácie sa odlišnosti voči realizačnému projektu riešili zápismi do stavebného denníka.

Prieskumy

Prieskum kvality muriva z plných pálených tehál a malty vykonal Skúšobný ústav Slovenskej technickej univerzity pod vedením Ing. Vladimíra Priečhodského, PhD. Na základe jeho výsledkov sme vykonávali projekt zosilnenia klenieb.

Inžiniersko-geologický prieskum vykonal RNDr. Ladislav Varga. Na základe jeho výsledkov sa v niektorých miestach zosilňovali základy pomocou mikropilót. (obr. 5 a 6)

Hlavný vstup

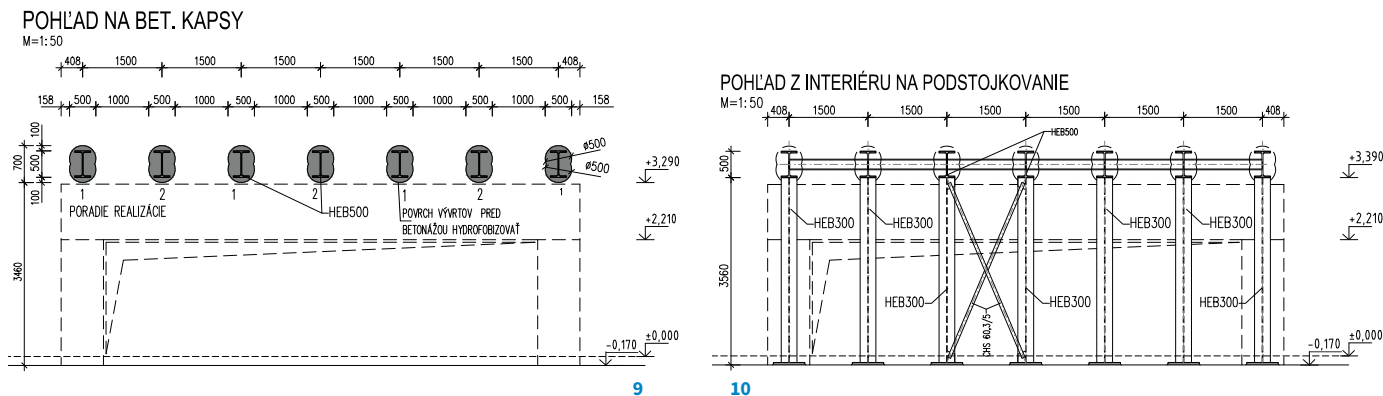
Zásadnou zmenou, ku ktorej došlo počas rekonštrukcie, bolo vytvorenie jednoznačného hlavného vstupu a vstupných priestorov, ktoré majú parametre veľkých galerijných inštitú-

1 Budova Slovenskej národnej galérie po rekonštrukcii v roku 2022 2 Axonometria 3 Schéma objektov SNG 4 Historická fotografia Vodných kasární z roku cca 1920 5 Kopané sondy pre inžiniersko-geologický prieskum 6 Sondy do muriva 1. NP 7 Pohľad na hlavný vstup počas realizácie 8 Pohľad na hlavný vstup po realizácii

1 Slovak National Gallery building after reconstruction in 2022 2 Axonometry 3 Gallery buildings diagram 4 Historical photo of the Water Barracks about 1920 5 Digging probes for engineering geological survey 6 Masonry probes on the ground floor 7 View of the main entrance during reconstruction 8 View of the main entrance after completion

8





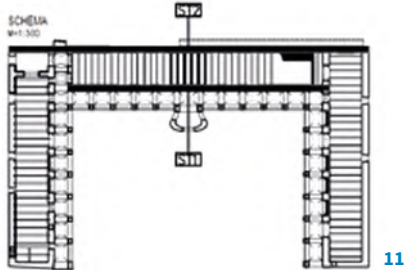
9 Betónové kapsy **10** Podstojkovanie stropu
11 Pôdorysná schéma objektu Vodné kasárne
12 Pohľad na Vodné kasárne pri príchode z Rázusovho nábrežia
 9 Concrete pockets 10 Ceiling substructure
 11 Floor plan diagram of the Water Barracks building 12 View of the Water Barracks when coming from the Rázus Embankment

cií. Architekti Kusý s Paňákom umiestnili hlavný vstup do severného krídla Vodných kasární smerom od historického centra. Do fasády kasární, ktorá sa nikdy nevnímala ako uličná, architekti vyrezali vstupný portál s použitím masívneho betónového prekladu a umne vyriešili vstupné priestory, pôsobiace napriek relatívne malej ploche kasárenského krídla priestranne (obr. 8).

Okolo hlavného vstupu sa vytvoril nosný železobetónový rám zložený zo stĺpov prierezu 800 × 830 mm a prievlaku prierezu 1 130 × 1 050 mm. Monolitická betónová konštrukcia dvoch stĺpov a prievlaku, ktorý vytvára nový hlavný vchod, je riešená z pohľadového betónu. Na tento pohľadový betón sa kladú najvyššie kvalitatívne náro-

ky. Lícne plochy stĺpov a prievlaku boli debnené tak, aby nevznikali žiadne špáry. Debnenie bolo preto navrhnuté tak, aby sa nepoužili spínacie tyče, tzn. že žiadne montážne otvory neprišli na obvod hrany konštrukcie. Hrany boli čo najostrejšie, riešené tiež rezaním zatvrdnutého betónu. Osadenie vonkajšieho debnenia prievlaku bolo možné realizovať až po odsúhlasení na mieste za prítomnosti projektanta tak, aby lícna plocha bola 30 až 50 mm pred najviac vystupujúcou časťou krivej steny. Montážne otvory bolo nutné domurovať z pôvodnej plnej tehly (aspoň lícne plochy). Pod stĺpmi rámu bolo potrebné zosilnenie základov, a to pomocou troch mikropilót na každej strane.

Otvor pre budúci hlavný vstup bolo potrebné v montážnom štádiu podstojkovať. Toto podstojkovanie bolo navrhnuté zo 7 ks oceľových rámov zostavených zo stĺpov HEB 300 a nosníkov HEB 500. Do pôvodnej murovanej steny sa nad novo navrhovaným železobetónovým prievlakom realizovali v dvoch etapách montážne otvory, v ktorých boli zabetónované nosníky HEB 500. Tieto sa následne podchytili oceľovými stĺpmi HEB 300. Zo strany exteriéru bolo potrebné zrealizovať pod stĺpy dočasný železobetónový základový pás. Zo strany interiéru bolo potrebné zapažiť existujúci železobetónový kanál a zrealizovať injektáž podložia na báze syntetickej živice. (obr. 7 až 10)



Zosilnenie klenieb a pilierov
 Na základe zistenia na stavbe, že klenby a piliere v čelnej fasáde 1. NP objektu Vodné kasárne sú v stave, ktorý nebol v súlade s predpokladmi v pôvodnej projektovej dokumen-



13



14

tácií, resp. v klenbách a pilieroch sa nachádzali trhliny a mali poruchy, bolo potrebné pristúpiť k ich zosilneniu. Pred realizáciou zosilnenia boli prehliadané všetky klenby a piliere. Vybrané poškodené piliere sa zosilňovali.

Postup realizácie zosilnenia pilierov v čelnom krídle bol nasledovný:

- realizácia základového pásu medzi základmi pilierov v čelnom krídle,
- diagonálne podstojkovanie pilierov pre ich odľahčenie,
- zosilnenie pilierov pomocou vlepovanej výstuže a následnej betonáže zosilňujúcich stien hrúbky 250, resp. 350 mm,
- injektovanie piliera expanznou maltou pre utesnenie trhlín a uvoľnených častí primúroviok piliera,
- spriahnutie železobetónových stien pomocou ocelových platní,
- odstránenie dočasného podstojkovania,
- realizácia nových železobetónových klenieb hrúbky 250 mm.

Zosilňovanie jednotlivých pilierov bolo potrebné realizovať postupne, tzn. že na nasledujúcom pilieri bolo možné začať vlepovanie výstuže až po vybetónovaní zosilnenia vedľajšieho piliera. (obr. 9 a 10)

Objekt Premostenie – nový strop nad 1. PP

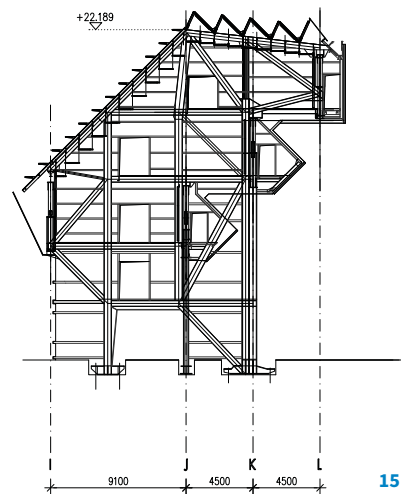
Železobetónový strop nad 1. PP sa nachádza pod južným krídlom, resp. pod ocelovou konštrukciou Premostenia (obr. 13 a 14). Pôvodný realizačný projekt v rámci rekonštrukcie bol vypracovaný v roku 2013. Tento projekt riešil rekonštrukciu stropu – zosilnenie pomocou uhlíkových vlákien. Revízia č. 1 riešila zosilnenie stropu pomocou nadbetónovania stropu a bola vypracovaná v roku 2017. Revízia č. 2 vypracovaná v roku 2021 priniesla finálne riešenie, ktoré na základe požiadaviek investora a architekta spočívalo vo vybudovaní železobetónového stropu a jeho opätovnom vybudovaní, čo prinieslo benefity z hľadiska statického, estetického aj užívateľského.

Pôvodné riešenie

Stropnú nosnú konštrukciu tvorila železobetónová monolitická doska hrúbky 300 mm podopretá obvodovými stenami, úložnými stenami ocelevej konštrukcie hornej stavby a vnútorným prievlakom, resp. stĺpmi. Koncové časti pôsobili ako spojitá obojsmerné nosné polia, vnútorná časť ako dvojpolová spojitá nosníková doska. Uloženie na obvodové ste-

ny, ako vyplýva z úpravy ich výstuže, bolo kĺbové. Stropná doska pôsobila zároveň ako vodorovné podoprenie hornej hrany obvodovej steny pri pôsobení zataženia zemným tlakom. Navrhovaná úprava spočívala vo vytvorení otvoru veľkosti cca 47 × 5 m vo vnútornej nosníkovej časti stropnej dosky, v poli prilahlom k nádvoriu.

Táto úprava znamenala zmenu priebehu vnútorných síl – zmenšenie absolútnej hodnoty nadpodporového a zväčšenie medzipodporového momentu v neupravovanom poli. Zmena priebehu posúvajúcich síl bola menej podstatná. Vyrezanie otvoru malo za



15

16

13 Búracie práce na strope nad

1. PP 14 Podstojkovanie už

vybetónovaného stropu

15 Priečny rez ocelevej

konštrukcie 16 Pôdorys

stropu nad 1. PP

13 Demolition work on

the ceiling above the 1st

underground floor

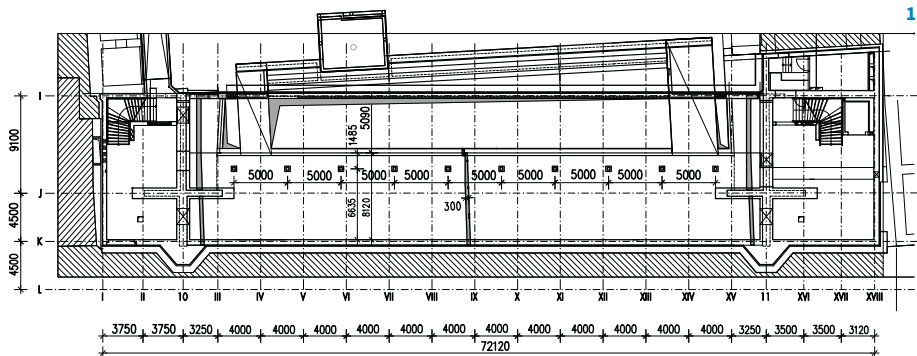
14 Substructure of an already

concreted ceiling 15 Cross-

section of a steel structure

16 Floor plan of the ceiling

above the 1st underground floor

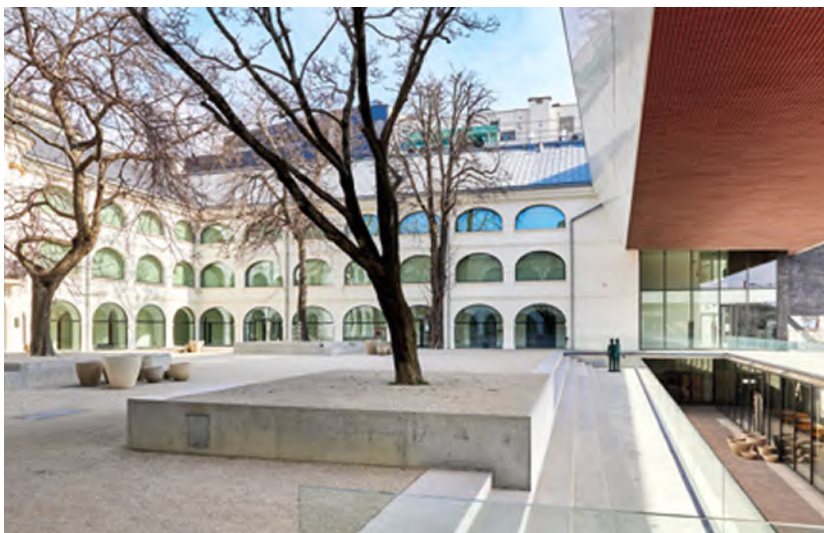




17

17 Rizalit a arkády Vodných kasární po rekonštrukcii **18** Nádvorie a opravený železobetónový strop nad 1. PP s otvorom o veľkosti 47 × 5 m

17 Rizalit and arcades of the Water Barracks after reconstruction **18** Courtyard and repaired concrete ceiling above 1st underground floor with the open space 47 × 5 m



18

následok aj zrušenie vodorovného podoprenia horného okraja obvodovej steny v upravovanej časti. Zvýšenie ohybovej únosnosti dosky sa malo dosiahnuť pomocou nalepených uhlíkových lamiel na interiérový povrch. Z dôvodu obmedzenia dodatočného priehybu sa lamely musia predopnúť a nalepiť ešte pred vyrezaním otvorov. Nalepené lamely je potrebné chrániť proti pôsobeniu požiaru vhodnou omietkou alebo obkladom. Na eliminovanie bočného zemného tlaku zo strany nádvorja na bočnú stenu 1. PP bola využitá existujúca podzemná stena hrúbky 620 mm, ktorá pôsobí konzolovite a preberá celé vodorovné zaťaženie. Konštrukcia schodísk bola vytvorená z monolitického železobetónu hrúbky 150 mm a je podopretá okrem úrovne na 1. PP a 1. NP aj priebežne pomocou uloženia schodiskového ramena do káps. (obr. 18)

Revízia č. 1

Po prehodnotení účelu budúceho využitia priestorov pod premostením – priestor mal pôvodne slúžiť ako de-

pozit, nový účel priestorov sa zmenil na knižnicu a čítareň – sa uskutočnila prvá revízia. Jej súčasťou bola zmena spôsobu zosilnenia stropu nad 1. PP, ktorý sa pôvodne mal zosilňovať pomocou uhlíkových lamiel. Vzhľadom na to, že sa zistilo, že skutkový stav spodného povrchu stropu nie je vhodný na umiestnenie lamiel, zvolil sa vhodnejší spôsob zosilnenia, a to nadbetónovaním stropu. Nadbetónovanie stropu po prepočítaní bolo navrhnuté na hrúbku 80 mm.

Revízia č. 2

V príprave na realizáciu pôvodnej revízie č. 1 boli vykonané sondy nadložja nad stropom 1. PP. Obhliadkou na stavbe sa zistilo, že stropná doska bola aj z hornej strany nedostatočnej kvality a existovalo riziko, že spevnenie stropu nadbetónovaním podľa revízie č. 1 nebude dostatočne bezpečné a funkčné.

Finálny výsledok je, že pôvodný strop nad 1. PP bol vybraný a nahradený novým železobetónovým bezprievlakovým stropom z pohľa-

dového betónu so zabudovanými inštaláciami. Realizácia nového stropu priniesla nielen statické, ale aj architektonické benefity ako sú:

- vyššia kvalita nového stropu v porovnaní s existujúcim nekvalitne zrealizovaným stropom, dlhšia životnosť a spoľahlivosť,
- jednoduchšie viazanie výstuže, jednoduchšia realizácia (napr. menej vlepov),
- možnosť skrytí rozvody do vnútra dosky,
- možnosť nového tvaru stropnej dosky – väčšie svetlé výšky v 1. PP, spádovanie spodnej roviny, bezprievlakový, menej masívny strop,
- estetickjší pohľad spodného povrchu železobetónovej stropnej dosky,
- menšie množstvo vlepovanej výstuže do pôvodných konštrukcií.

Záver

Počas rekonštrukčných prác na objekte Vodné kasárne sa muselo hľadať mnoho kompromisných riešení, aby sa vyhovel všetkým zúčastneným stranám – architektom, pamiatkárom, nám statikom, ako aj investorovi. O tom, či sa rekonštrukcia Slovenskej národnej galérie v Bratislave podarila, sa už môžete presvedčiť. V súčasnosti je objekt po kolaudácii.

Fotografie: Martin Deko, archív SNG



Ing. Ladislav Tausinger
ELTER constructions, s.r.o.
l.tausinger@elter.sk

Literatúra:

- [1] STN 73 1201. Navrhovanie betónových konštrukcií.
- [2] STN 73 1401. Navrhovanie ocelových konštrukcií.
- [3] STN 73 0038. Navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií pri prestavbách.
- [4] STN EN 1992-1-1. Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.
- [5] STN EN 1990. Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií. SÚTN, 2009.
- [6] STN EN 1991-1-1. Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov. SÚTN, 2007.
- [7] KOŠATKA, P., BROUKALOVÁ, I. Navrhování zděných konstrukcí: Příručka k ČSN EN 1996. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2010. ISBN 978-80-87438-02-2.
- [8] Aktuálny realizačný projekt architektúry autorov Ing. arch. Kusého a Ing. arch. Paňáka. 2020.
- [9] Archívne materiály Slovenskej národnej galérie.