



EURÓPSKA ÚNIA

Európske štrukturálne a investičné fondy
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO



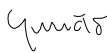

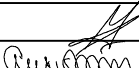
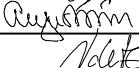

DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

D-407

200 STATIKA

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY		Modernizácia električkových tratí RUŽINOVSKÁ RADIÁLA		
OBJEDNÁVATEĽ	 BRATISLAVA	Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava		
PROJEKTANT		DOPRAVOPROJEKT, a.s. Kominárska 141/2,4 832 03 Bratislava		
	HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Nikola Grančič	PODPIS 	
	ČÍSLO ZÁKAZKY	8632-01		
PROJEKTANT OBJEKTU		DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava II, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava		
	ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Andrej Markotán	PODPIS 	
	VYPRACOVAL	Ing. Jozef Augustín	PODPIS 	
	KONTROLOVAL	Ing. Rudolf Voletz	PODPIS 	
	IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	MET-RR-DSP-C-D000-40700-204-X		
KRAJ: BRATISLAVSKÝ	OKRES: Bratislava III	DÁTUM	05/2023	
KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Nové Mesto		FORMÁT	10 A4	
NÁZOV OBJEKTU	MENIAREŇ LEGIONÁRSKA, STAVEBNÉ ÚPRAVY OBJEKTU		MIERKA	
			STUPEŇ PD	DSP
			Č. ZÁKAZKY	8632-01
NÁZOV PRÍLOHY	STATICKÝ VÝPOČET		Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY
				204

O B S A H

1	Identifikačné údaje	2
1.1	Stavba	2
1.2	Stavebník, investor a spracovateľ DSP	2
1.3	Stavebný objekt	2
2	Zmeny oproti dokumentácii na územné rozhodnutie (DÚR)	3
3	Použité podklady.....	3
4	Popis nosných konštrukcií	3
5	Predpoklady	5
6	Zaťaženie a pôsobiace vplyvy	5
7	Nosné konštrukcie úprav	6

STATICKÝ VÝPOČET

1 Identifikačné údaje

1.1 Stavba

Názov stavby: **Modernizácia električkových tratí – Ružinovská radiála (MET-RR)**
Projekt: Modernizácia električkových tratí – Ružinovská radiála, projektová dokumentácia
Stupeň: Dokumentácia pre stavebné povolenie (DSP)
Miesto stavby: Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava
Okres stavby: Bratislava I, Bratislava II, Bratislava III
Obec stavby: Staré Mesto, Nové Mesto, Ružinov
Kraj stavby: Bratislavský
Druh stavby: modernizácia

Klasifikácia stavby

V súlade s opatrením Štatistického úradu č. 128/2000 je predmetná verejná práca zatriedená do skupiny:

- 2 Inžinierske stavby
- 21 Dopravná infraštruktúra
- 212 Železnice a dráhy
- 2122 Ostatné dráhy

1.2 Stavebník, investor a spracovateľ DSP

Stavebník a investor (objednávateľ)

Názov : Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava
Adresa : Primaciálne námestie č. 1, 814 99 Bratislava
IČO : 00 603 481

Spracovateľ DSP

Názov : DOPRAVOPROJEKT, a. s.
Adresa : Kominárska 2,4 832 03 Bratislava
IČO : 31 322 000
Generálny riaditeľ: Ing. Igor Jakubík
Hlavný inžinier projektu: Ing. Nikola Grančič

1.3 Stavebný objekt

Časť dokumentácie: D. Písomnosti a výkresy objektov
Názov objektu: **407 Meniareň Legionárska, stavebné úpravy objektu**
Časť objektu: 200. Statika
Projektant objektu: DOPRAVOPROJEKT, a. s., Kominárska 2,4 832 03 Bratislava
IČO 31 322 000
Zodpovedný projektant: Ing. Andrej Markotán
Vypracoval: Ing. Jozef Augustín
Budúci správca objektu: Dopravný podnik Bratislava, a. s., Olejkárska 1, 814 52 Bratislava
IČO 00492736
Katastrálne územie: Nové mesto
Parcela: 21305/2, 21306/19
Druh stavby: stavebné úpravy

2 Zmeny oproti dokumentácii na územné rozhodnutie (DÚR)

Pre stavbu bolo vydané územné rozhodnutie o umiestnení stavby dňa 16.3.2023 (č. SU/CS391/2023/9/VDE-3). Územné rozhodnutie nadobudlo právoplatnosť dňa 17.4.2023. Dokumentácia na stavebné povolenie je spracovaná v súlade s dokumentáciou na územné rozhodnutie z 12/2020.

Riešený objekt nemá vplyv na zábery pozemkov.

3 Použité podklady

Pri spracovaní DSP boli použité nasledovné podklady :

- Dokumentácia meračských prác (dátum 06/2015, súčasť súťažných podkladov, súradnicový systém JTSK, výškový systém Bpv)
- Aktualizácia polohopisného a výškopisného zamerania (rok 2020 a 2021, DOPRAVOPROJEKT, a. s.)
- Orientačný zakres inžinierskych sietí (rok 2020, DOPRAVOPROJEKT, a. s.)
- Digitálna technická mapa mesta (rok 2020, Hlavné mesto SR Bratislava)
- Katastrálne mapy : Nové Mesto.
- Dokumentácia inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu „Modernizácia električkových tratí v hlavnom meste SR Bratislava – PD, Električková trať Ružinovská radiála (06/2015, DOPRAVOPROJEKT, a. s.)
- Dokumentácia pre územné rozhodnutie „Modernizácia električkových tratí – Ružinovská radiály (MET RR), (DOPRAVOPROJEKT a. s., 12/2020).
- Koordinačná situácia s polohopisom, výškopisom a inžinierskymi sieťami dodaná HIP-om stavby.
- Projekt na stavebné povolenie „Meniareň a kábelové rozvody DPMB a 20 bytových jednotiek Legionárska
- Územné rozhodnutie o umiestnení stavby č. SU/CS391/2023/9/VDE-3 vydané dňa 16.3.2023
- Domeranie skutkového stavu, (05/2021 DOPRAVOPROJEKT, a. s.)
- Fotodokumentácia skutkového stavu objektu meniarne Legionárska (05/2021 DOPRAVOPROJEKT, a. s.)
- Príslušné technické normy (STN) a predpisy (TP, TKP, TeŠp).
- Závery z pracovných interných a externých rokovaní k danému objektu.
- Architektonicko - stavebný návrh s technologickými zaťažzeniami

4 Popis nosných konštrukcií

Predmetom statického výpočtu je návrh a posúdenie nosných konštrukcií existujúceho objektu 407 - Meniareň Legionárska, stavebné úpravy objektu v Bratislave. Meniareň Legionárska sa nachádza v suteréne a na 1. až 3. NP sedempodlažnej obytnej budovy na Legionárskej ulici v Bratislave. Stavba bola postavená v 70-tich rokoch minulého storočia. Funkčné a dispozičné riešenie meniarne jednoznačne vyplýva z technológie. Nosné konštrukcie boli navrhnuté zo železobetónu. Nosný systém je skeletový ako dvojtrakt so železobetónovými stĺpmi, murovanými stenami a železobetónovými stropmi. V suteréne sa nachádza kábelový priestor, záchytné olejové vane, príručný sklad. Na 1NP sa nachádzajú trafokomory, prírodné kobky VN a rozvodňa. Na 2NP je rozvodňa, prírodné kobky, príručný sklad, sociálne zariadenie a sprcha. Na 3NP je rozvodňa, akumulátorovňa. Podlažia sú komunikačne pospájané vnútornými schodiskami. Vstup do priestorov meniarne je z exteriéru, vstupy do trafokomôr a žalúzie sú je zo severnej strany. Okná a presklená stena je z južnej strany. Východná strana objektu je plná, bez okien a dverí, západnou stranou sa objekt pripája ku susednému obytnému domu. Technologické miestnosti sú vetrané prirodzene. V hygienických priestoroch je zabezpečená tepelná pohoda výhrevnými telesami. Sanitárne zariadenia sú

napojené na vodu a kanalizáciu. V celom objekte je riešené osvetlenie a elektroinštalácia. Objekt je opatrený bleskozvodom a uzemnením. Budova je na mestské komunikácie napojená existujúcimi prístupovými spevnenými plochami. Na elektrickú energiu je napojená VN a NN prípojkou. Technologické rozvody sa pripájajú tvárnicovou trasou. Na plyn objekt nie je napojený. Objekt je napojený na vodu a kanalizáciu. Nad priestormi meniarne sú podlažia obytné. V minulosti bolo zrealizované zateplenie v rámci úprav celého obytného objektu. Okná na obytnej časti boli menené, na časti meniarne sú pôvodné, oceľové okná aj dvere. Presvetlenie rozvodne je pôvodné, sklenenými profilovanými doskami (copilitom). Prevetranie pôvodnými oceľovými žalúziami. Vstup do trafokomôr je pomocou vonkajšej železobetónovej rampy so schodiskom, na ktorej je betón čiastočne degradovaný. Konštrukcie v interiéri sú celistvé, suché, bez viditeľných porúch a poškodení.

V meniarňi budú modernizované hlavne technologické diely a vybavenie meniarne. Z tohto dôvodu je potrebné pre káblové prepojenia nových prvkov pripraviť nové stavebné prestupy v stropoch, čo si vyžaduje lokálne spevnenie stropov. Prestupy cez požiarne deliace konštrukcie je potrebné utesniť tesnením s požiarou odolnosťou definovanou v pôvodnom požiarom projekte. Staré nevyužívané prestupy pod odstránenými technologickými zariadeniami je potrebné uzavrieť oceľovou konštrukciou rámovej konštrukciou so železobetónovou výplňou. Z dôvodu rozdielných tepelných záťaží pôvodných demontovaných a nových prvkov je v miestnostiach 1.02, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06 je potrebné v obvodovej stene doplniť v rámci stavebnej časti vzduchotechnické vetracie protidážďové žalúzie s mriežkami proti hmyzu a regulačnou klapkou. Povrchová úprava trvalé žiarové zinkovanie. Zaťaženie z nových zariadení oproti demontovaným je navýšené a preto je potrebné v dotknutých miestach dodatočné spevnenie stropu oceľovou konštrukciou v strope nad IPP. Meniareň zostáva pripojená na VN, NN, vodu a kanalizáciu pôvodnými prípojkami. Podrobné riešenie uzavretia nevyužívaných otvorov a zosilnenie existujúcich nosných konštrukcií je vo výkresoch tohto elaborátu.

V zmysle STN EN 1990 je posudzovaný objekt na konci svojej normovej životnosti (50 rokov), preto počas modernizácie je potrebné nosné konštrukcie starostlivo skontrolovať a prípadné zistené poruchy opraviť. V časti meniarne polyfunkčného objektu budú riešené ďalšie stavebné úpravy samostatnou ohlasovacou povinnosťou. Sú to tieto stavebné úpravy :

- Výmena kovových exteriérových brán trafokomôr za nové kovové podľa STN 73 0540-2
- Obnova degradovanej vonkajšej prístupovej železobetónovej rampy so schodiskom pri trafokomorách s doplnením oceľového točného zábradlia so spodnou zádržkou na vonkajšom schodisku
- Výmena vonkajších oceľových okien za nové kovové podľa STN 73 0540-2, výmena sklenených profilovaných dosiek (copilitu) za veľké kovové okná za nové podľa STN 73 0540-2 (+ domurovanie, omietnutie, opatrenie náterom pred stĺpami), výmena vonkajších dverí za nové podľa STN 73 0540-2, obnova pletiva
- Nový epoxidový náter podlahy v miestnosti Akumulátorovňa, vrátane očistenia betónovej podlahy a podkladného penetračného náteru
- Nový epoxidový náter podlahy v miestnostiach suterénu, vrátane očistenia betónovej podlahy a podkladného penetračného náteru
- Vyspravenie omietky vrátane obytia omietky, penetračného náteru a silikónovej ryhovanej omietky
- Výmena krytiny podlahy – linoela, vrátane očistenia podlahy, zhotovenia penetračného náteru a pokládky linolea
- Rekonštrukcia sociálneho zariadenia pozostávajúca z odstránenia starých sociálnych zariadení, búrania dlažieb a obkladov, vyhotovenia nových keramických dlažieb a keramických obkladov vrátane podkladných vrstiev, osadenie nových sociálnych zariadení (wc, umývadlá, batérie)

Vizuálnou obhliadkou som v nosných konštrukciách nezistil žiadne závažné poruchy a nadmerné deformácie. Existujúce nosné konštrukcie ostávajú pôvodné, nemení sa statické schéma, no menia sa zaťažo-

vacie pomery, vyplývajúce s výmenou technologických zariadení. Počas realizácie popísaných stavebných úprav je potrebné podrobne skontrolovať aj stav nosných konštrukcií a odhalené závady, hlavne z atmosférických vplyvov, bude potrebné opraviť v rámci údržby. Staré nevyužívané prestupy cez stropy nad 1. PP a 1. NP pod odstránenými technologickými zariadeniami je požadované uzavrieť. Toto uzavretie je navrhnuté pomocou oceľových rámov z prierezov L zvarením do tvaru Z s vytvorením príruby a s následným zabetónovaním otvorov v doske. Z popísaných skutočností vyplýva, že je potrebné posúdiť nosné konštrukcie nad 1. PP, kde sa menia hmotnosti nových technologických zariadení, v 1. NP sa posaďať zaoberať len nosnými konštrukciami, ktoré uzatvárajú otvory v stropnej doske nad 1. NP.

5 Predpoklady

Železobetón C 25/30 – XC2, XF1 – konštrukcie chránené proti atmosférickým vplyvom

Železobetón C 25/30 – XC4, XF1 – konštrukcie vystavené atmosférickým vplyvom

Oceľ betonárska B 500 B

Oceľová konštrukcia – oceľ S 235, výrobná skupina EXC2, stupeň korózneho agresivity C3 s povrchovou úpravou nátermi, podľa STN EN ISO 12944-5 a STN EN ISO 12944-7.

6 Zaťaženie a pôsobiace vplyvy

V projektovej dokumentácii je potrebné sa zaoberať zaťažením, ktoré bude na požadovaných uzatváracích doskách v strope nad 1. PP a 1. NP a zvýšeným zaťažením od nových technologických zariadení na strope nad 1. PP.

6.1 Zaťaženie zvislé

STROP NAD 1. PP a 1. NP - INTERIÉR

Stále

Podlaha, úprava	≈	0.20 x 1.35 = 0.30 KN/m ²
ŽB doska	0.15 x 25.00	3.75 x 1.35 = 5.10
Σ		4.40 5.95 KN/m ²

Premenné

Užitné	3.00 x 1.50 = 4.50 KN/m ²
--------	--------------------------------------

ZATAŽENIE TECHNOLOGICKÉ - STROP NAD 1. PP - INTERIÉR

6.2 Zaťaženia a ich kombinácie.

Vo výpočte sú uvažované tieto základné zaťaženia :

- 1 – stále
- 2 – premenné, užitné + technologické; od technologického odpočítam premenné, užitné

Z týchto zaťažení uvažujem tieto kombinácie :

Kombinácie ULS

1. kombinácia 1.35x1 + 1.50x2

Kombinácie SLS

1. kombinácia 1.00x1 + 1.00x2

7 Nosné konštrukcie úprav

7.1 Uzavretie nepotrebných otvorov

Maximálne zaťaženie je v uzavretí dosky nad 1. PP – otvor 1100/1900 mm.

Lemovacie uholníky v tvare Z – L80x80x8

Uzatváracia doska.

Doska hrúbka 150 mm

Výstuž navrhujem konštrukčne – sieť KH 49 – 8/8-100/100 – pri spodnom okraji

Lemovací, podkladný rám.

Návrh L80x80x8

Uzatváracia doska je uložená na príruby uholníka a z hornej strany je uholník uložený na existujúcu dosku.

Rameno výslednej reakcie na príruby uholníka $r_{\max} \approx 40 \text{ mm}$

Reakcia na prírubu uholníka $R_{Ed, \max} \approx (5.95+7.50) \times 0.50 \times 1.10 = 7.40 \text{ KN/m}$

Moment $M_{Ed} = 7.40 \times 0.04 = 0.30 \text{ KNm}$

Prírubu uholníka – hrúbka 8 mm

$A = 80.00 \text{ cm}^2$

$W = 10.67 \text{ cm}^3$

Posúdenie únosnosti

$$\frac{0.30}{10.67 \times 100^{-2} \times 235 \times 10^3} = 0.12 \leq 1.00$$

Rovnaké uholníky navrhujem na všetky otvory – strop 1. PP a 1. NP.

7.2 Zosilnenie stropu nad 1. PP v mieste zvýšených technologických zaťažení.

Posúdenie existujúcich nosných konštrukcií a návrh zosilnení urobím výpočtovým modulom stropu nad 1. PP s uvážením možnej kombinácie zaťaženia.

Zosilňujúce nosníky volím pod stropnou doskou v mieste radov nových technologických zaťažení a nových otvorov v stropnej doske. Oceľové nosníky IPE 120 kotvené do prievlakov P101,102,103,104,105 a106.

Výrazné navýšenie zaťaženia je v miestach trafo, kde nové transformátory majú hmotnosť 8000 kg a pôvodné len 4700 kg. Dispozične sú transformátory uložené, každý na 4-roch stĺpoch a na ŽB trámoch T1 s prierezom 300/450 mm so svetlým rozponom 1750 mm. Uloženie trafo je staticky exaktne bezpečné, preto ďalej neposudzujem. Pri montážnom transporte je potrebné vonkajšiu vstupnú konzolu montážne podoprieť.

Stropnú dosku neposudzujem, zaťažovacie pomery sa nemenia, tam kde sú nové technologické zaťaženia a nové otvory tam je zosilnenie OK - IPE 120.

Potrebné je posúdiť P101-P106, ktoré sú rovnaké, jednopoložové s prierezom 450x700 mm

Výstuž v mieste $M_{\max} \rightarrow$ hore 2J12+2J22 $\rightarrow A_{s2} = 9.86 \text{ cm}^2$

dole 4J22+2J12 $\rightarrow A_{s1} = 17.47 \text{ cm}^2$

Strmienka E8/250 – štvorstrižné + ohyby 2J22 pri obidvoch podporách

Betón B20 \rightarrow C16/20 $\rightarrow f_{CD} = 16.00/1.50 = 10.67 \text{ Mpa}$

Oceľ 10 335 $\rightarrow f_{YK} = 325.00 \text{ MPa} \rightarrow f_{YD} = 325.00/1.15 = 282.60 \text{ MPa}$

Posúdenie prievlakov

$$x_b = \frac{(17.47 - 9.86) \times 10^{-4} \times 282600.00}{0.45 \times 10670.00} = 0.045 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = 0.045 \times 0.45 \times 10670.00 \times (0.67 - 0.50 \times 0.045) + 9.86 \times 10^{-4} \times 282600.00 \times 0.64 = 318.20 \text{ KNm}$$

$$M_{Ed} \text{ z výpočtového modelu} \approx 300.00 \text{ KNm} \leq 318.20 \text{ KNm}$$

Maximálna posúvajúca sila $V_{Ed} \approx 163.00 \text{ KN}$

Strmienka E8/250 – štvorstrižné + ohyby 2J22 pri obidvoch podporách

Tejto posúvajúcej sile šmyková výstuž vyhovuje, ďalej neposudzujem

Dátum: 05/2023

Miesto: Bratislava

Vypracoval: Ing. Jozef Augustín