

# MOSTNÍ A SILNIČNÍ VÝVOJ, s.r.o.

HAVLÍČKOVA 72  
602 00 BRNO

## DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

mostního objektu ev.č. 430-001  
přes železniční trať ČD č.340 (Trenčanská Teplá)  
na ulici Olomoucké  
v Brně

OBJEDNATEL : **Ing.Jaromír Rušar**  
mosty a inženýrské konstrukce  
Ibsenova 11  
638 00 Brno

MOSTNÍ A SILNIČNÍ VÝVOJ s. r. o.  
602 00 BRNO, Havlíčkova 72  
DIČ: 288-60708336

ZHOTOVITEL : **Ing.Jan KRYŠTOF**  
**Ing.Igor SUZA a kol.**

*Jan Kryštof*  
*Igor Suza*

BRNO, květen 1996

## O B S A H

<b>1</b>	<b>VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA .....</b>	<b>3</b>
3.1	ORIENTACE POPISU KONSTRUKCÍ, JEJICH ZÁVAD A PORUCH .....	3
3.2	ZÁKLADY MOSTNÍCH PODPĚR .....	3
3.3	MOSTNÍ OPĚRY A KŘÍDLA.....	3
3.4	NOSNÁ KONSTRUKCE .....	11
3.5	SOUČÁSTI NK A PŘIDRUŽENÉ DÍLY .....	23
3.5.1	Uložení nosné konstrukce , ložiska.....	23
3.5.2	Mostní závěry .....	24
3.5.3	Přechodové desky .....	24
3.6	MOSTNÍ SVRŠEK .....	24
3.6.1	Vozovka .....	24
3.6.2	Chodník a odrazný proužek.....	25
3.6.3	Hydroizolace .....	29
3.6.4	Římsy .....	29
3.7	MOSTNÍ VYBAVENÍ .....	29
3.7.1	Záchytné bezpečnostní zařízení .....	29
3.7.2	Odvodňovací zařízení .....	29
3.7.3	Zábrany .....	30
3.7.4	Dopravní značky .....	30
3.7.5	Osvětlovací zařízení .....	30
3.7.6	Revizní zařízení .....	30
3.8	CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ .....	30
3.9	ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY .....	35
<b>4</b>	<b>ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK .....</b>	<b>35</b>
4.1	BETON .....	35
4.1.1	Stanovení pevnosti betonu NK, opěr, úložných prahů a říms.....	35
4.1.2	Chemický rozbor betonu .....	36
4.1.2.1	Stanovení hloubky karbonatace fenolftaleinem .....	36
4.1.2.2	Stanovení hloubky karbonatace chemickým rozbořem .....	37
4.2	OCEL .....	38
4.2.1	Stanovení množství a polohy výztuže .....	38
<b>5</b>	<b>VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU .....</b>	<b>38</b>
5.1	VÝKON PROHLÍDEK .....	38
5.2	ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY .....	38
5.3	KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU .....	38
<b>6</b>	<b>NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH .....</b>	<b>39</b>
6.1	ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT .....	39
<b>7</b>	<b>POZNÁMKY .....</b>	<b>40</b>
<b>Příloha 1</b>	<b>STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU KONSTRUKCE MOSTU</b>	
<b>Příloha 2</b>	<b>STANOVENÍ MNOŽSTVÍ A POLOHY VÝZTUŽE</b>	
<b>Příloha 3</b>	<b>SCHÉMATICKÝ PŮDORYS MOSTU</b>	

# DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

## mostu ev.č.430-001

přes železniční trať ČD č.340 Brno - Trenčanská Teplá  
na silnici II/430 (ulici Olomoucké v Brně - Černovicích)

### 1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

- 1.1 **OBJEDNATEL** : Ing. Jaromír Rušar, Mosty a inženýrské konstrukce  
Ibsenova 11, 638 00 Brno.
- 1.2 **ZHOTOVITEL** : Mostní a silniční vývoj, **DIAGNOSTIKA**, Havlíčkova 72,  
602 00 Brno-2, Ing. Jan Kryštof, Ing. Igor Suza, Ing.  
Jaroslav Musil, Vladislav Klígl, a spolupracovníci Ing. Jiří  
Habarta, Doc. Ing. Leonard Hobst, CSc., Ing. Lubomír  
Vítek, Doc. Ing. Pavla Rovnaníková CSc.
- 1.3 **DATUM PRACÍ** : 04.04. 18.04.1996, za proměnlivého počasí, teploty  
+3°C +5°C.
- 1.4 **OKRES** : Brno-město.
- 1.5 **KAT.ÚZEMÍ** : Černovice

### 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE** : II/430, ulice Olomoucká
- 2.2 **STANIČENÍ V KM** : asi 0,850
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU** : 430-001
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU** : 1937, oprava - pravděpodobně rozšíření  
1950
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU**, jsou uloženy v mostním archivu  
Brněnských komunikací. Tvoří je pouze mostní list a záznam z hlavní prohlídky  
z prosince 1982 a října 1993, obě s fotodokumentací.
- 2.5.1 **Stavební dokumentace** se nezachovala, objekt je tedy popisován podrobněji  
než je zvykem. Postupuje se při tom podle odst. 3.1.
- 2.5.2 **Mostní list** je úplný až na zastaralost administrativních i technických údajů a  
některé dílčí nepřesnosti i ve schematickém náčrtu. Rozdíly, které byly odhale-  
ny jsou uvedeny v odst. 7 - Poznámky.

### **3 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA**

#### **3.1 ORIENTACE POPISU KONSTRUKCÍ, JEJICH ZÁVAD A PORUCH A ORIENTACE OBRÁZKŮ**

Současný masivní most o jednom poli je klasická stavba převádající silnici II. třídy č. 430 přes železniční trať Českých drah č. 340 Brno - Trenčanská Teplá pomocí velmi šikmého (45°) železobetonového trámového roštu. Původní šestitrámový rošt o 2 podporových a 4 mezilehlých příčnicích (stará část objektu) byl pravděpodobně v roce 1950 rozšířen na straně Trenčanské Teplé o třítrámový samostatně dilatující rošt rovněž o stejném počtu příčnicíků, který je i samostatně založen na samostatných částech opěry i základech (nová část objektu).

V podélném směru je most vodorovný nebo téměř vodorovný.

Při popisu se postupuje dle návrhu ČSN 73 6220 ve směru staničení přecházející komunikace, tj. od Brna - Černovic k Olomouci (k městské části Brno - Slatina) a zleva doprava tj. od strany brněnské (trať směřuje do Brna hl.n.) ke straně trenčanské (trať směřuje do Trenčanské Teplé). Trámy jsou číslovány arabskými čísly zleva od 1 do 9, příčnice čísly římskými od I.(1., nadpodporový) do VI.(6., nadpodporový), příčnicová pole čísly arabskými od 1. do 5.

Opěry jsou pro snazší orientaci označovány jako černovická (I.) a slatinská (II.). Části nekryté dostatečně před působením povětrnosti, jsou povrchově korodované, takže není možno s jistotou stanovit, zda byly omítány. Omítka byla prokázána pouze u říms, které jsou omítány kvalitní cementovou omítkou. Součástí textu je schéma nosné konstrukce. Schéma nemá nahradit dokumentaci a je do textu zahrnuto pro orientaci hlavně směrů, ze kterých byly pořizovány fotografické obrázky. V některých místech bylo při tom nutno kácet křovitou vegetací, takže obrázky zcela nevystihují původní vzrůst vegetace. NK je na schématu zobrazena jako půdorys trámů a příčnicíků. Poněvadž osa tratě je posunuta z osy podjezdu ke slatinské opěře, kde mezi průjezdním průřezem a lícem opěry není možné postavit lešení pro diagnostické práce, viz. připojené schéma, byly zkoušky, provedeny při černovické opěře, kde lešení postavit lze. Jeho stavba byla povolena současně se vstupem na drážní pozemek povolenkou č. A 007072, kterou vystavily ČE, divize dopravní cesty, o.z. Správa dopravní cesty Brno, Kulkova 1. O výluku ani snížení rychlosti projíždějících vlakových souprav a to ani ve směru Brno - T. Teplá, nebylo z důvodů vysokých nákladů žádáno.

#### **3.2 ZÁKLADY MOSTNÍCH PODPĚR**

Základy mostního objektu nejsou přístupné, obnažené, ani nesedají. Na objektu nejsou patrné žádné stopy, které by svědčily o jejich špatné funkci. Mostní otvor není zmenšen. Zemní svahy v okolí objektu nejsou dlážděny. Okolní svahy jsou silně až neprostupně zarostlé vegetací, keři i stromy. Tvarově jsou svahy až na výjimky neuspořádané, díky erozivním rýhám, neexistujícímu odvodnění (ani povrchové, ani kanalizační) a rozsáhlým skládkám odpadků.

#### **3.3 MOSTNÍ OPĚRY A KŘÍDLA**

Mostní podpěry jsou tvořeny dvěma opěrami a čtyřmi křídly. Jsou popisovány společně pro společnou kvalitu i závady. Opěry jsou svislé, masivní, betonové, nečleněné a neobkládané kamenem. Svislou spárou jsou rozděleny na nestejně



díly, pod starou a pod novou část. Křídla jsou o výšku závěrné zídky vyšší než opěry a nahoře je na nich místo úložného prahu přímo betonována mostní římsa. Na straně slatinské jsou šikmá (rovnoběžná s osou překračované dráhy), brněnské křídlo černovické opěry je obdobně šikmé, trenčanské křídlo černovické opěry je kolmé (k ose mostu). Všechna křídla mají mírně skloněný líc a jsou dilatována minimálně jednou dilatační spárou (i od opěr). Brněnské křídlo slatinské opěry je na svém spodním konci vybaveno krátkým kolmým oddilovaným ukončením, které úspěšně brání "vysypávání" svahového kužele. Protější brněnské křídlo černovické opěry takové zakončení nemá, ač by to potřebovalo, projevuje se to na "vysypávání" jeho svahového kužele. V místě potřeby zakončujícího křídla vznikla navíc erozivní rýha po chybějícím svahové skluzu.

Opěry jsou zbudovány z málo kvalitního betonu. Na obě zatéká z horní plochy úložného prahu, kam se voda dostává přes netěsný podpovrchový mostní závěr, pokud je vůbec tento zachován, viz. obr. 238-14, 238-15, 238-16, 238-17, a 238-21. Mostní závěry jsou pravděpodobně spolu s izolací, viz odst. 3.6.3, poškozeny v oblasti konců závěrů. Mimo toto zatékání prosakují opěry pracovními spárami ze svých rubů díky absenci neb nedostatečnosti jeho hydroizolace. Obě závady jsou rovnocenné. Beton opěr je vodorovně vrstevnatý a na styku vrstev špatně hutněný. Zde dochází k jeho největší korozi. Místy však beton koroduje rovnoměrně ve velkých plochách bez ohledu na vrstvy. Koroze je rovněž více zasaženo okolí svislých spár mezi samostatně dilatujícími částmi (a též někde různě starými částmi). Rozpad betonu je rychlejší v částech, kde opěry prosakují. Ze stejné nekvalitního materiálu jsou i šikmá (a 1 kolmé) svahová křídla. I když jejich omítka byla kvalitní, závady a poruchy podkladu už nedokáže zamaskovat. Voda prosakující z rubu je u křídel doplňována vodou volně stékající přes nevybudované římsy, u okrajů opěr vodou z okrajů uložení nosné konstrukce, kam se dostává přes netěsné okraje mostních závěrů, při sněžení a v jednom případě též z odpadky zasypaného násypového kužele, viz. obr. 238-9. Střední opěr jsou zatékáním postiženy nejméně. Nová část spodní staby je méně kvalitní než část stará a je postižena průsaky více než původní stavba, viz. obr. 238-21 a 238-16. Části opěr jsou prostoupeny nepravidelnými trhlinkami, které se kopírují přes omítku v těch místech, kde ještě omítka zůstala.

Od minulé HPM se zvětšil průsak brněnskou polovinou černovické opěry (stará část, nové výkvěty). Tato část opěry je oproti nové části dnes více zvodnělá, hojně jsou vydatné výtluky ve spárách a trhlinách. Naopak dlouhodobě pokleslo promáčení opěry slatinské, která je z minulosti více povrchově poškozena, ale až na ojedinělé prosakování vodorovnou pracovní spárou (s četnými výkvěty) jsou všechny závady suché a vyhlížejí starší než povrchové koroze na opěře černovické. Popsaná zamáčená místa zarůstají mikroorganismy.

Úložné prahy, které nesou mostní ložiska, viz. odst. 3.5.1, jsou místy téměř dokonale zasypané hrubým, kouřem značně zčernalým štěrkem, na němž jsou zbudovány ptačí hnízda. Poněvadž nepřipadá v úvahu, že by je tam vynesli ptáci, je jediným vysvětlením dětská hra "komu nespadne". Tomu nasvědčují i větší zasypaní "ostrých" koutů (mezi trámy a podporovým příčnickem, kde se vyhozený kámen častěji zadrží. Úložné prahy jsou od opěr zřetelně odděleny a liší se i kvalitou. Jsou vyztužené běžnou výztuží. Na nové části černovické opěry, kde se nepodařilo při betonáži dodržet svislý líc na trenčanském konci, je úložný prah plynule vysunut tak, aby byla dodržena délka uložení NK. Je na trenčanské straně postižen trhlinkou ve své nejvyšší části, viz. obr. 240-3A, která ale zatím

nepředstavuje žádné nebezpečí. Výztuž při horním okraji úložného prahu je zde v líci obnažena a korduje, viz. obr. 240-0A.

Na trenčanském křídle černovické opěry je možno kolem pracovních spár pozorovat již kaverny. Příklad takové kaverny je též pod úložným prahem slatinské opěry 1, 0 m od jejího trenčanského konce. V koutě vytvořeném trenčanským koncem slatinské opěry a přilehlým křídlem je eroze povrchu velkoplošná, takže na rozsáhlé ploše již není vidět původní úroveň povrchu. K erozi zatím nepřispělo vyústění trouby odvodňující bezodtokovou plochu mezi mostem 430-001 a 430-002, viz. šedý svislý pruh na obr. 238-16, která byla osazena teprve po roce 1985.

Trhliny v trenčanském čele černovické opěry jsou popsány v souvislosti s pohybem NK v odst.2.4.

Zvláštní zařízení nebylo na mostních opěrách pozorováno. O cizím zařízení prostupujícím závěrnými zídkami opěr je pojednáno v odst. 3.8, částečně 3.4.



Obr. 238-21 Trenčanský konec černovické opěry. Pohled od opěry slatinské,

- ♦ zatékání na líc z úložného prahu (světlejší pás je od diagnostického vrtání),
- ♦ vrstevnatý beton, průsaky pracovními spárami,
- ♦ povrchová i hloubková koroze betonu



Obr. 238-14 Trenčanský konec černovické opěry a přilehlé křídlo. Pohled od trenčanského konce slat.opěry,

- ♦ *zatékání na konec opěry,*
- ♦ *vrstevnatý beton, průsaky pracovními spárami,*
- ♦ *povrchová i hloubková koroze betonu,*
- ♦ *zřetelné hranice nové postiženější části.*



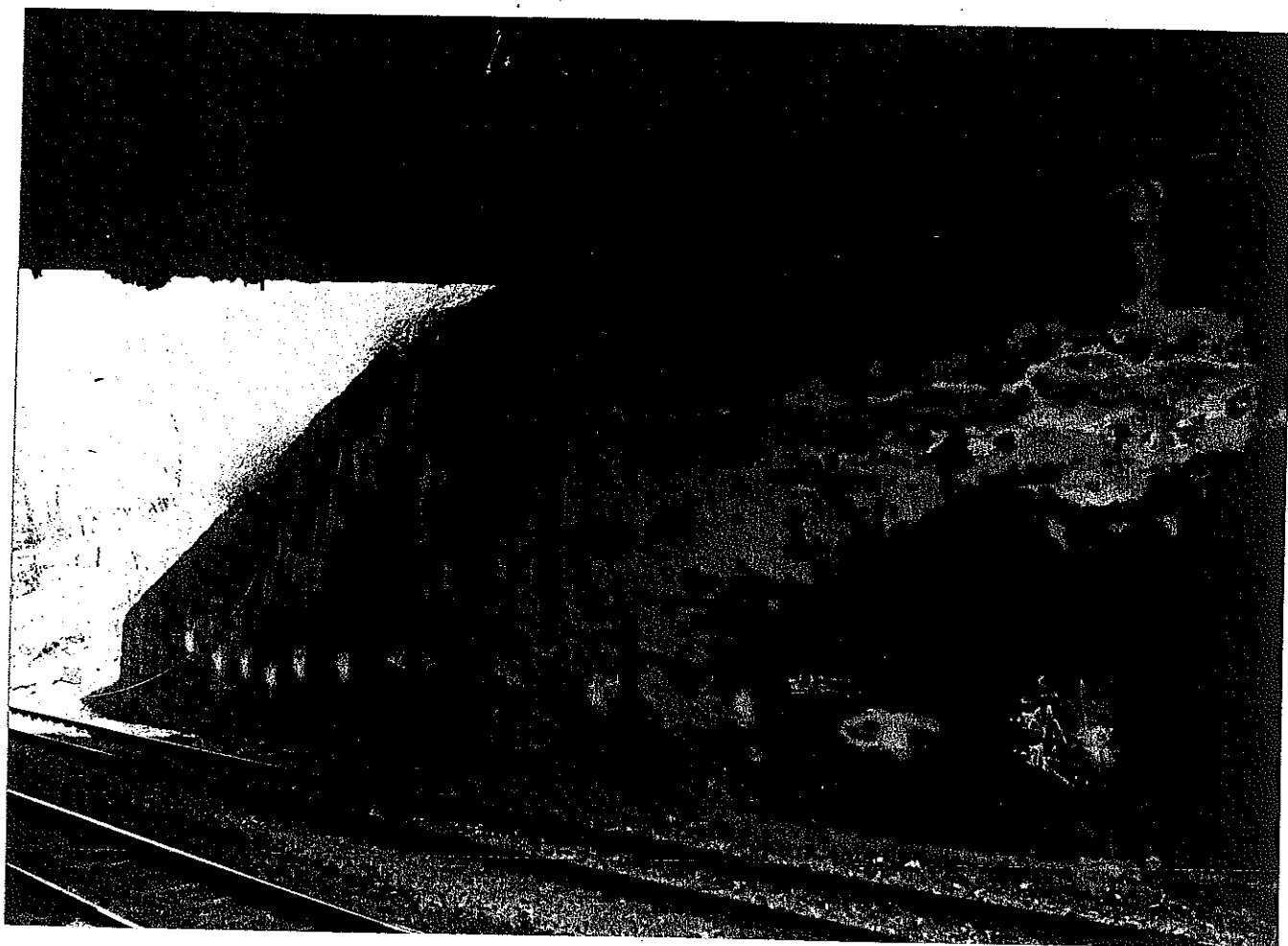
Obr. 240-0A Trenčanský konec černovické opěry. Detail úložného prahu. Nahoře je vidět nosná konstrukce,

- ♦ obnažení horní výztuže úložného prahu, koroze,
- ♦ obnažení třmínků na trámu (nahore),
- ♦ znečištění úložné spáry vyházenými kameny.



Obr. 240-3A  
Trenčanský konec černovické opěry. Detail úložného prahu. Pohled od Trenčanské Teplé.

- ♦ svislá trhlínka v nejvyšší části čela úložného prahu,



Obr. 238-15 Brněnský konec slatinské opěry a přilehlé šikmé křídlo v jejím pokračování

- ♦ průsaky v pracovních spárách,
- ♦ zatékání z úložného prahu,



Obr. 238-16 Trenčanský konec slatinské opěry (ve stínu) a přiléhající svahové křídlo. Pohled od jihozápadu,

- ♦ zatékání na líc opěry z úložného prahu
- ♦ vrstevnatý beton, průsaky pracovními spárami,
- ♦ povrchová i hloubková koroze betonu
- ♦ zamáčení líce křídla deštěm a zatékání přes nevybudovanou římsu křídla. Světlý svislý pruh je zatékání z nověji vybudovaného odvodnění vozovky mezi mosty 430-001 a 430-002.



Obr. 238-17 **Trenčanský konec slatinské opěry a přiléhající svahové křídlo. Detail koutu. Pohled od jihu,**

- ♦ *zatékání na líc opěry z úložného prahu*
- ♦ *vrstevnatý beton, průsaky pracovními spárami,*
- ♦ *povrchová i hloubková koroze betonu*



### 3.4 NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce, dále též jen NK, popsaná v odst. 3.1 je zbudovaná z železobetonu (B25, blíže odst.4), je silně zakouřená od výfukových plynů železničních lokomotiv, viz. obr. 238-30, 238-31, 238-33.

Na trámech i na desce je obnažena rozdělovací výztuž, viz. obr. 238-8, 238-30, 238-31, 240-0A, a beton trámů je korodován. Vinu nese nedostatečná ochrana výztuže proti korozi a agresivita prostředí ve spojení s výfukovými plyny lokomotiv. O agresivitě prostředí svědčí i stav velkopřůměrových vedení zavěšených před brněnskou římsou, viz. obr. 238-9, 238-10, 238-11, 238-12. Úložná plocha brněnského konce černovického úložného prahu je tak znečištěna a zacloněna navěšenými potrubími, že o stavu uložení nosné konstrukce není možno podat žádnou zprávu.

Nad trenčanským koncem slatinské opěry je patrné vysunutí nosné konstrukce směrem k Trenčanské Teplé, římsa neprobíhá plynule, vykazuje skok, což je možno pozorovat v místě dilatace římsy na obr. 238-17. Příčinou je pravděpodobně nedokonalá funkce dilatačních spár, které po svém zaplnění neumožňují rozpínání nosné konstrukce ve směru osy mostu a konstrukce vyjíždí ve svém ostroúhlém uložení z původní polohy. Zatím bez poruch.

Pod naznačenou dilatační spárou v římse nad trenčanským koncem černovické opěry, je v úložném prahu svislá trhлина měnící se v šikmou a přecházející již jako trhлина vodorovná na přilehlé křídlo. Zatím bez vážnějších následků. Nosná konstrukce pravděpodobně za některých okolností strhává úložný práh, i když jinak, viz. nulový pohyb v naznačené spáře v římse a vyjíždění NK uvedené v předchozím odstavci, působí tato strana jako uložená na pevném ložisku. Při jízdě těžkých vozidel NK reaguje nepatrně.

Viditelné průsaky nosnou konstrukcí jsou patrné jen sporadicky a to z podélné dilatace mezi starou částí NK (šestitrámový rošt) a novou částí (trojtrámový rošt), viz. obr. 234-10 a ze zateštěného prostoru pro převádění inženýrských sítí (spíše porucha izolace než porucha vodovodního potrubí), viz. obr. 238-12.

Nosná konstrukce je mírně prověšena, stará část méně než nová, viz. obr. 238-35 a 238-25.

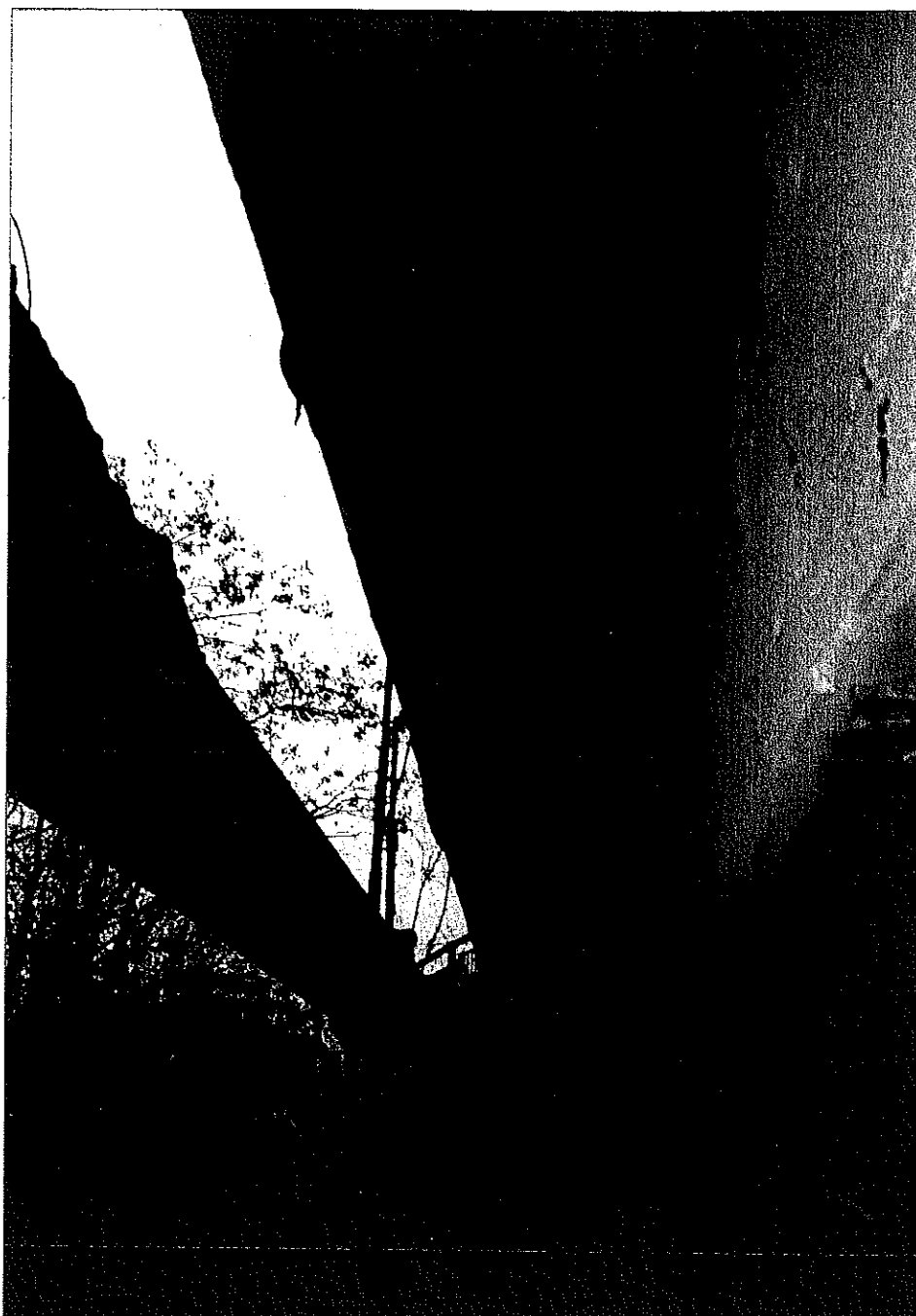
*Snížení teploty v místě tržiny a na místě hlavního tahu*





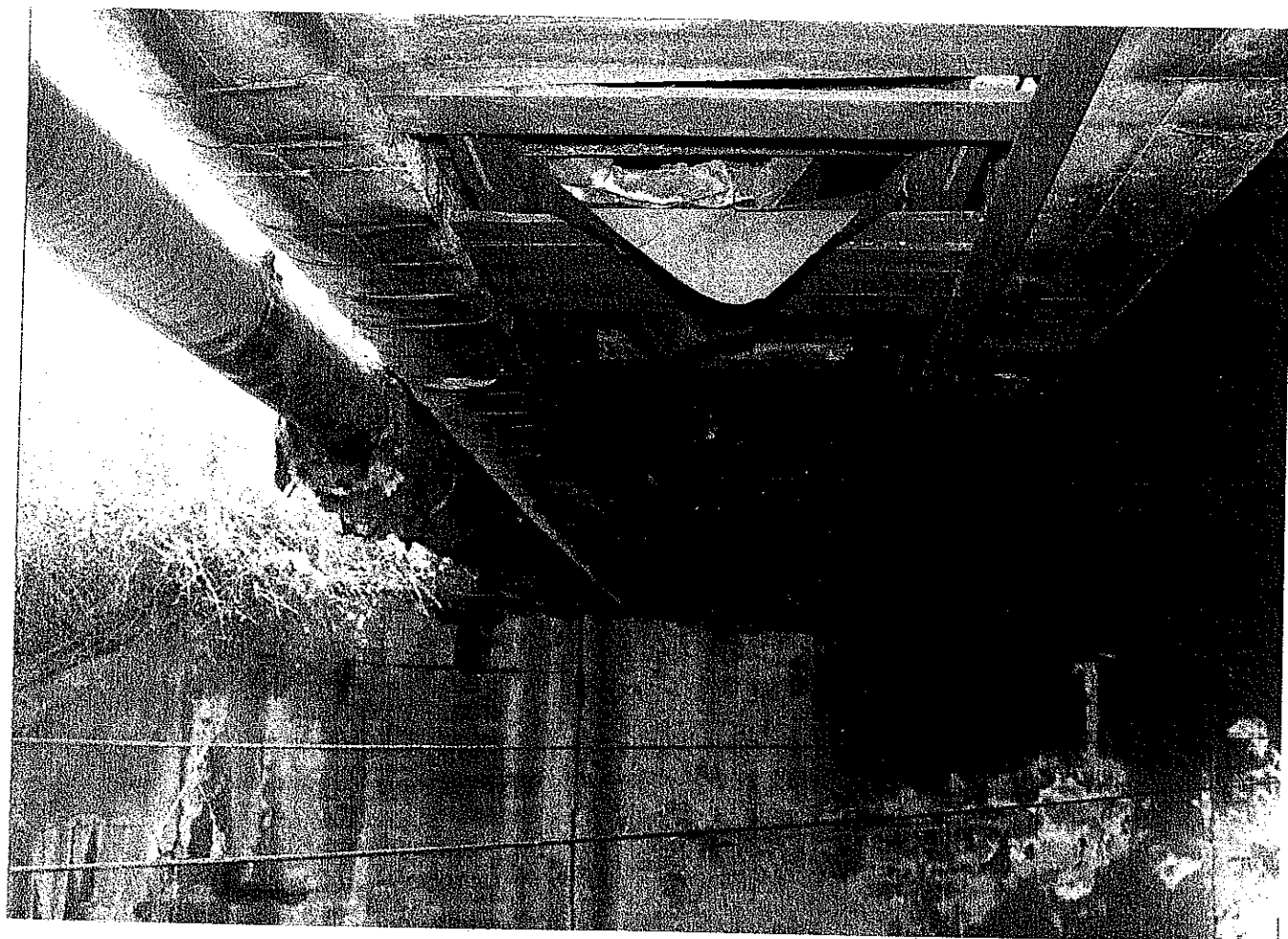
Obr. 238-8 **Uložení 1. trámu (brněnského fasádního) na černovické opěře.**  
**Pohled z lešení,**

- ♦ *obnažení a koroze výztuže průměru asi 45 mm,*
- ♦ *zatékání do uložené spáry,*
- ♦ *zasypání zeminou ze zbytečně velkých svahových kuželů.*



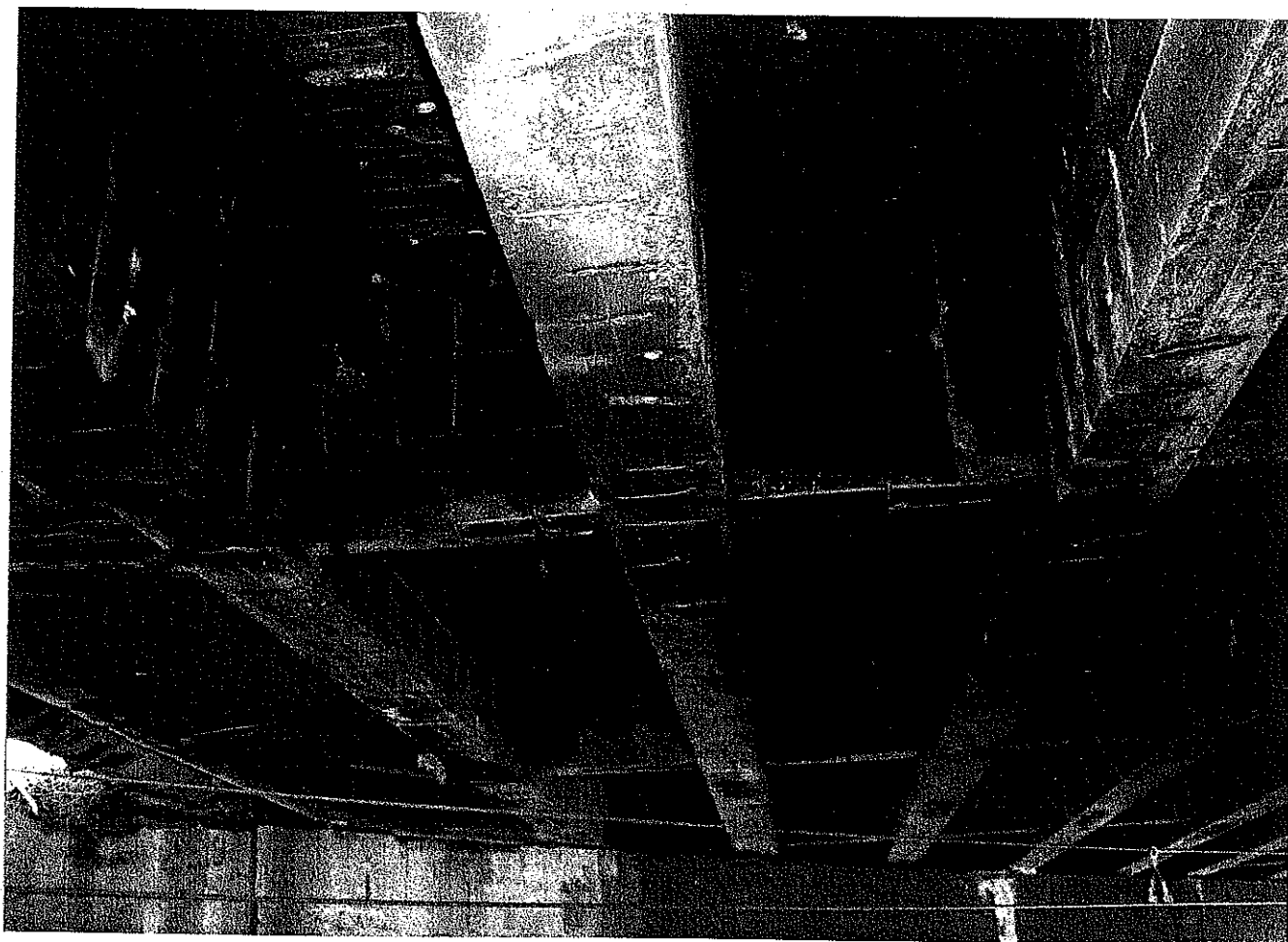
Obr. 238-11 První trám (brněnský fasádní). Podhled chodníkové konsoly od černovické opěry. Pohled z lešení,

- ♦ obnažování a koroze třmínků (odprýsknutý beton),
- ♦ dvojice potrubí před brněnskou fasádou. Vlevo asi parovod, vpravo těsně u fasády netěsný plyn.potrubí!
- ♦ zatékání a obnažování výztuže na chodníkové konsole.



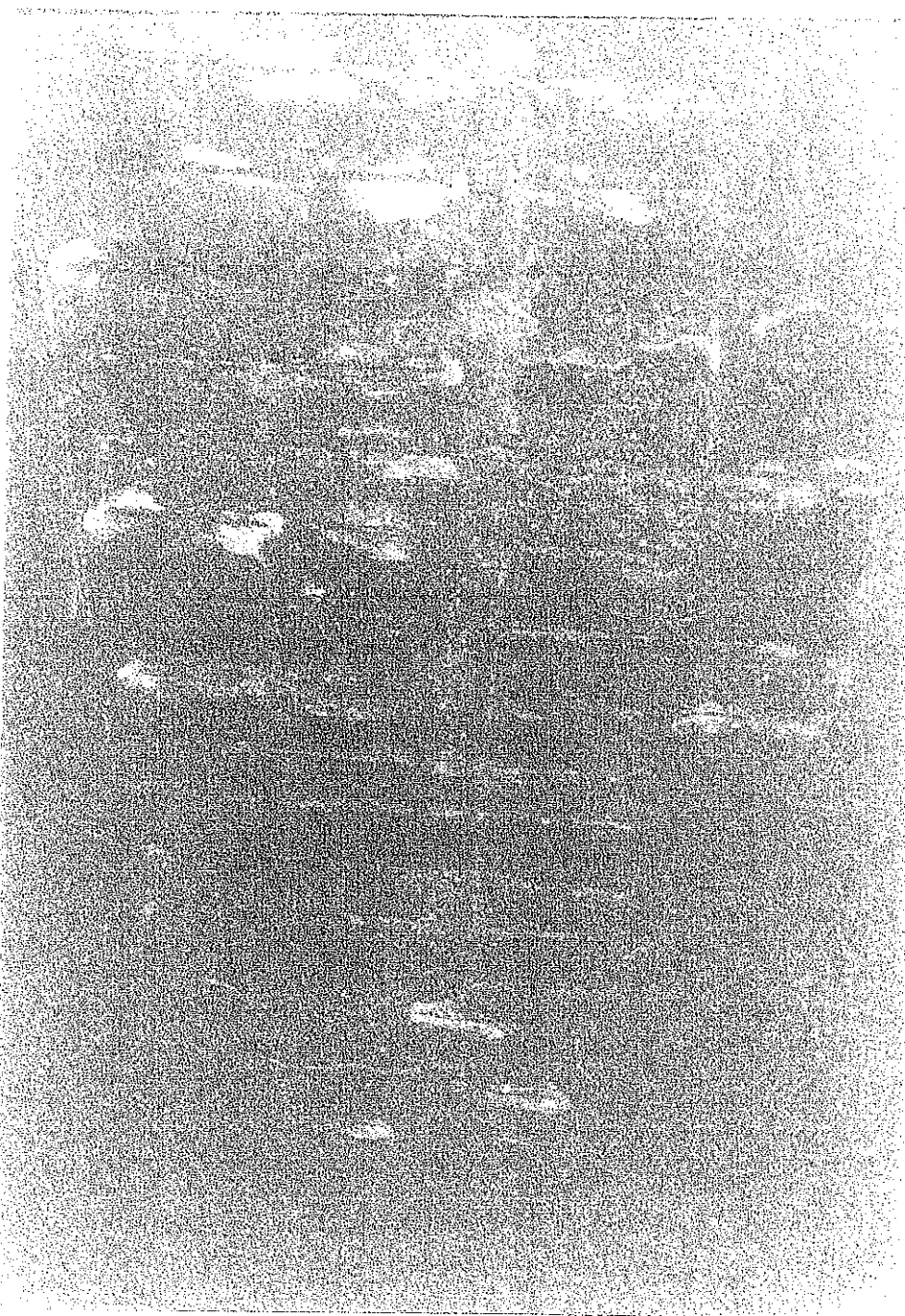
Obr. 238-12 Podhled zabeďněného prostoru mezi 1. a 2. trémem pro převedení cizích zařízení,

- ♦ asi čtvrtina bednění je opadána, prkna jsou při tom pevná. Příčinou je opadání krycích latí a rozpad hřebíkového spojení.



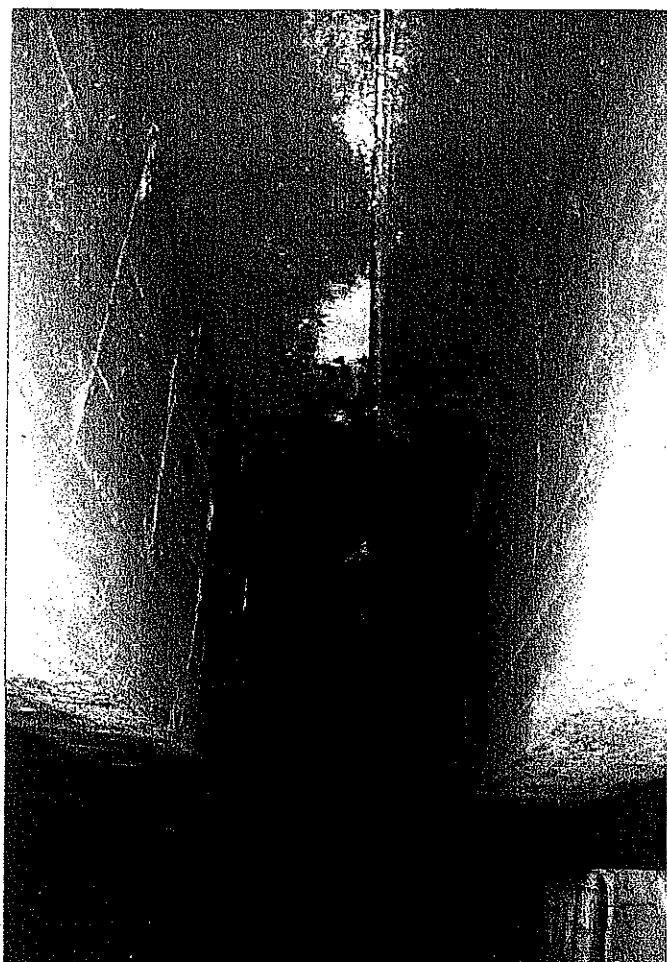
Obr. 238-30 **Podhled nosné konstrukce zpod 3. trámu u černovické opěry.**  
**Pohled z lešení,**

- ♦ *obnažení a koroze třmínků na trámech, hlavní výztuže na příčnicích,*
- ♦ *v pozadí zatékání na brněnský konec slatinské opěry*



Obr. 238-31 **Příklad obnažení výztuže desky v 1. příčnickovém poli mezi 3. a 4. trámem. Pohled z lešení,**

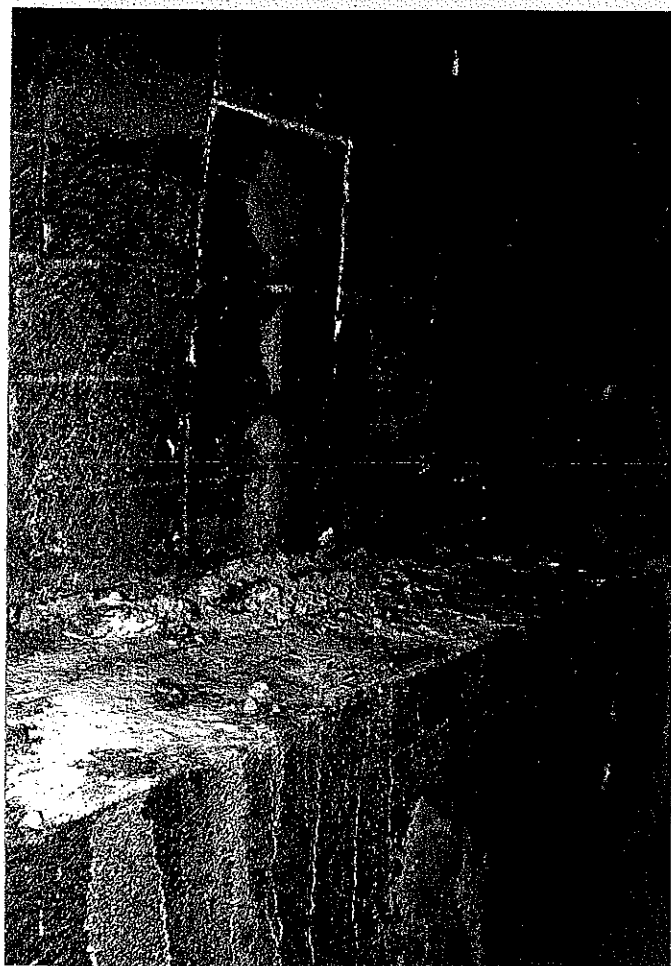
- ♦ *kontrastuje zakouřený podhled s bílými místy po odpadlem betonu.*



Obr. 234-10

**Styk starého mostu s novou částí (pravostranným rozšířením) mezi 6. a 7. trámem. Pohled z lešení,**

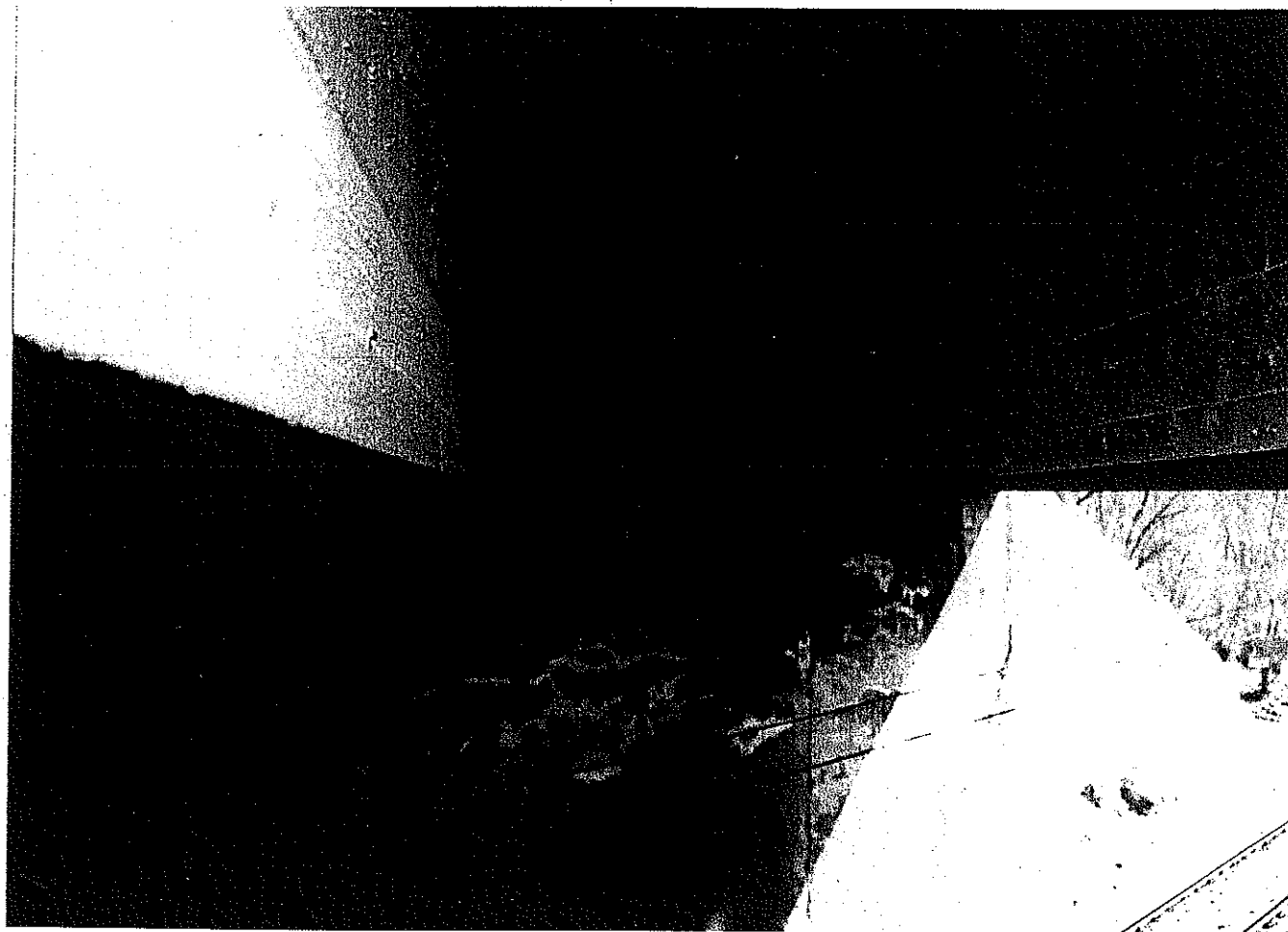
- ♦ *místy podélnou spárou (podélnou dilatací?) protéká voda.*



Obr. 234-11

**Podporový černovický příčník mezi 7. a 8. trámem. Pohled z lešení,**

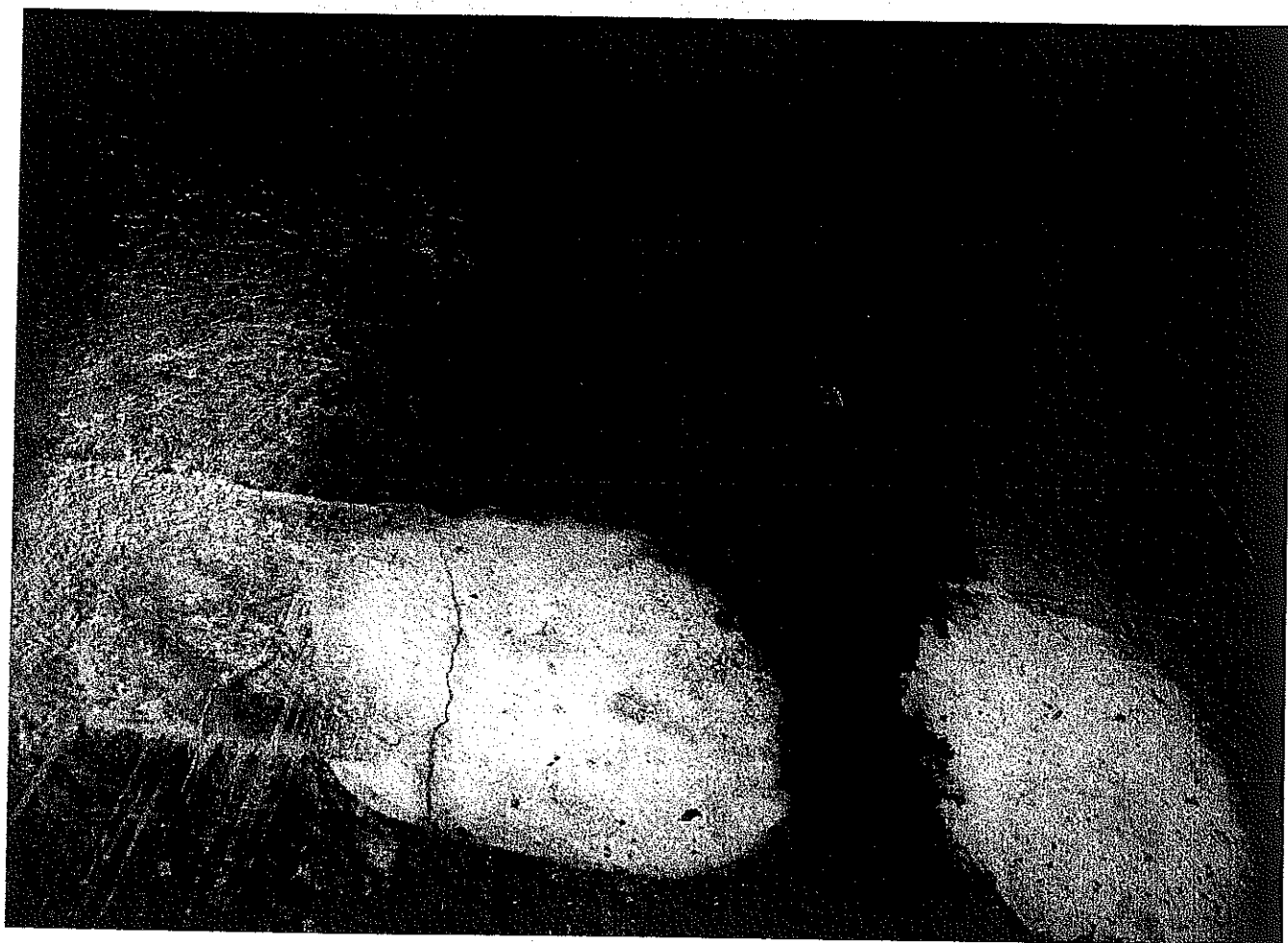
- ♦ *obnažená příčná výztuž příčníku,*
- ♦ *zapravený otvor po sondážním vrtu.*



Obr. 238-35 Podhled nosné konstrukce mezi 5. a 6. trámem. Mírné prověšení staré části. Pohled z lešení,

♦ místy podélnou spárou (podélnou dilatací?) protéká voda.

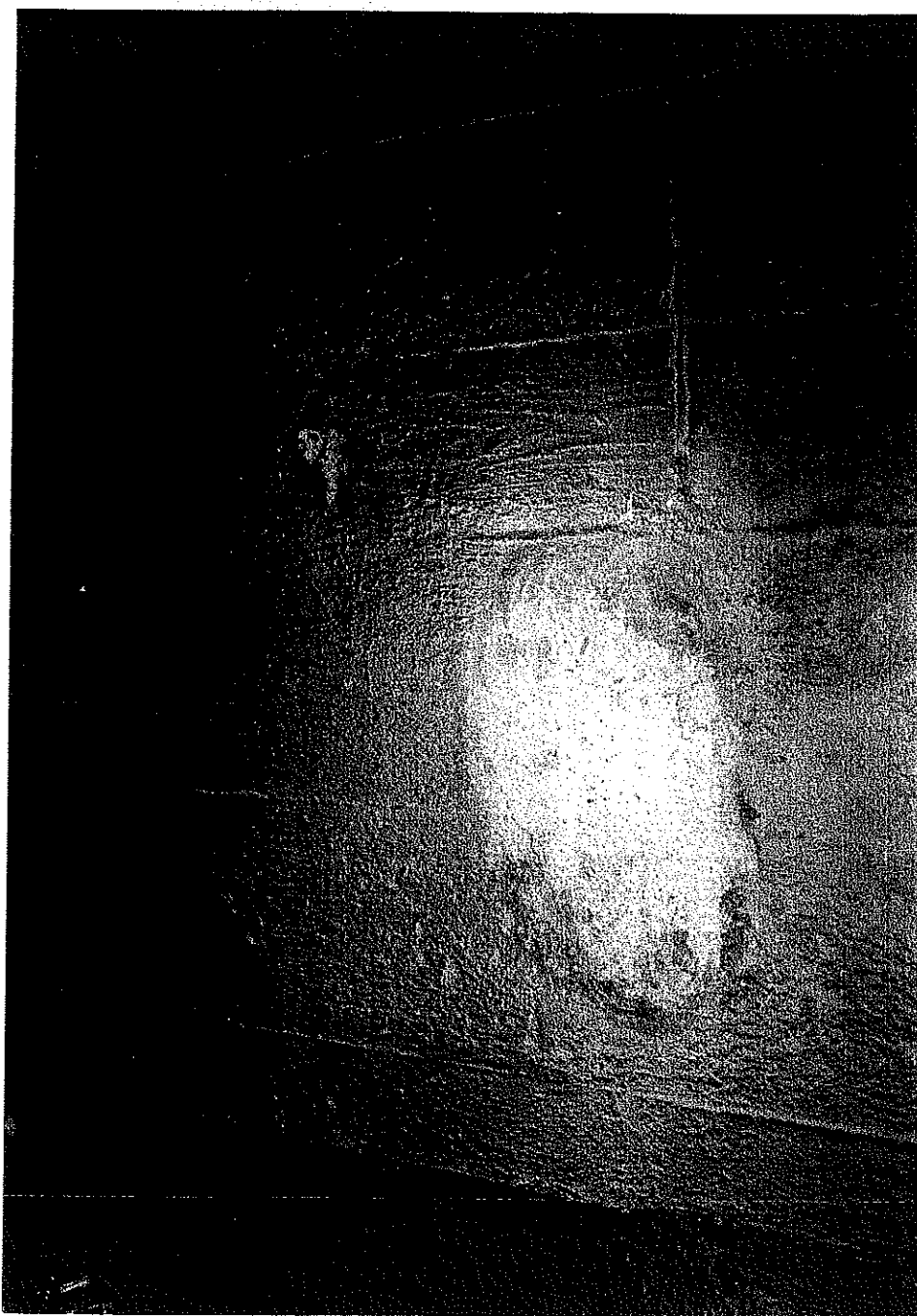




Obr. 238-33 Podporový černovický příčník mezi 3. a 4. trámem. Pohled z lešení

- ♦ trhlina v podporovém příčníku (bez nebezpečí),
- ♦ dvě vybroušená místa pro zkoušku tvrdoměrem,
- ♦ nad nimi zapravený otvor po sondážním vrtu.





Obr. 238-36 Brněnská strana 9. trámu u černovické opěry,

- ♦ diagonální trhlinka kolmá na směr hlavního tahu,
- ♦ vybroušená místa pro zkoušku tvrdoměrem,



Obr.240-1A

Fasádní plocha 9. trámu (trenčanská fasáda). Pohled z lešení těsně u černovické opěry.

- ♦ příklad trhliny v tomto případě 3,5 m od černovické závěrné zídky. Trhliny se opakují po 500 - 700 mm. Sledují směr kolmo na hlavní tah a jsou smršťovací, tzn. že se uzavírají směrem ke spodním i dolním vláknům trámu.

*potmian*



Obr.240-2A

Fasádní plocha 9. trámu (trenčanská fasáda). Pohled z lešení u černovické opěry směrem ke Slatině,

- ♦ prověšení spodní hrany trámu této nové části mostu je větší než prověšení části staré



Obr. 238-25 **Fasáda mostu ze strany Trenčanské Teplé, Pohled z trenčanského křídla slatinslé opěry,**

- ♦ *prověšení spodní hrany 9.trámu této nové části mostu je větší než prověšení části staré.*

### 3.2 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE

#### 3.5.1 Uložení nosné konstrukce, ložiska

Ložiska jsou velmi nepřístupná. Úložná spára vysoká 65 mm je vysoko, zesponu vypadá menší a z boku do ní nelze nahlédnout. Poslední HPM uváděla jako možné uložení lepenku i plochá tangenciální ložiska. Skutečnost je, že na černovické opěře je NK, tedy trám spojený podporovým šikmým příčnickem, uložena na tangenciálních ložiskách, viz. obr. 238-34. Jsou silně zarezivělá. Trámy byly v jejich okolí nepřesně bedněny, takže došlo k různému zatečení betonu, který jednak místy znemožňuje kontrolu, jednak možná brzdí pohyb NK po ložisku neboť se nepravidelně dotýká úložného prahu. Uložení NK na slatinské opěře je buď stejné nebo obdobné.

*MALE INFORMACÍ PRO REKONSTRUKCI MOSTU! JAKÉ VSTU NA OPACNÉ  
STRANĚ? STAV?  
MOŽNOST VÝMĚNY?*

*KSI FUNKČNĚ KVAL. ROZPĚRÁK!*



Obr. 238-34 Ložisko pod stykem 4. trámu a černovického podporového příčníku,

- ♦ zarezivění ložiska,
- ♦ znečištění horní plochy úložného prahu naházeným štěrkem,
- ♦ zakouření betonových ploch.

### 3.5.2 Mostní závěry

Mostní závěry jsou na objektu překryté a to jak příčné tak i podélný. Podélný závěr na styku staré a nové části nosné konstrukce prosakuje jen v několika místech viz. obr. 234-10. Příčné mostní závěry buď vodu nepropouštějí vůbec, nebo jen na svých koncích, viz. obr. a text v odst. 2.2.

### 3.5.3 Přejížděvací desky

Přejížděvací desky nejsou na objektu zřízeny.

*JASNÝH DEK!*

*NEBO MĚL PŘEJÍŽDĚVACÍ DESKY? SETI S NÍH!*

## 3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

### 3.6.1 Vozovka

Vozovka na mostě je rovná, drsná, středně opotřebovaná, zesílená dodatečně několika živými vrstvami asfaltového betonu, takže obrubníky lemující vozovku na obou stranách musely být spolu s přilehlými chodníky a odrazným proužkem rovněž zvýšeny. Okraje vozovky jsou znečištěny neodstraněným posypovým materiálem, který místy zarůstá travinami. Před i za objektem je vozovka poškozena neopravenými i opravenými výtluky, viz. obr. 238-24 a a 238-23. V jednom z nich je vidět pod živými vrstvami původní dlažbu, která ale na nové části nebyla zjištěna. Odvodnění vozovky, hlavně její trenčanské (jižní) poloviny, které bylo při prohlídce v r. 1982 v katastrofálním stavu se díky stavebním úpravám zlepšilo (trubka 250 mm pod chodníkem do prostoru jižně od římsy), ale nedostatečnost povrchového řešení zůstává. Na vozovce i chodníku zůstává řada neodvodněných míst rovněž díky vyjetým podélným kolejím a výše citované odvodnění zamáčí nevhodně trenčanské křídlo slatinské opěry, viz. odst. 3.3 a tam zveřejněný obrázek. Odvodnění brněnské poloviny upravováno nebylo. Při velkých srážkách, po značném zatopení vozovky odtéká zde voda do prostoru za brněnským křídlem černovické opěry, kde je ve svahu erodován zemní rigol. Podélný sklon vozovky je nepatrný, příčný dostatečný. Pro zjištění množství výztuže při horním povrchu běžného trámu byla prozařována jeho horní část. Z toho důvodů musela být provedena kombinovaná technika sonda pro uložení trojice citlivých papírů rozměru 500 x 800 mm. Sondy bylo využito ke zjištění tloušťky vozovky a mostovkové desky. Rozměry shora dolů:

♦ Asfaltový beton střednězrný	70 mm
♦ Asfaltový beton střednězrný	60 mm
♦ Cementová stabilizace	275 mm
♦ Stěrková dehtová izolace vyztuž.pletivem	5 mm
♦ Spádový beton asi B 170	100 mm
CELKEM	510 mm
♦ Mostovková deska	200 mm

### 3.6.2 Chodník a odrazný proužek

Chodníky lemující vozovku mají kryt z litého asfaltu, jsou nerovné s otevřenými pracovními spárami a místy propadlé do podchodníkových prostor. Jižní, trenčanské straně sleduje vozovku nepřetržitě, severní brněnský začíná až za mostem. Na objektu je severní chodník degradován na odrazný proužek, viz. obr. 238-23. Ten silně znečištěn. Chodník na trenčanské straně byl v souvislosti se zesilováním vozovky zvýšen o 110 - 150 mm což působí nečistitelnost sousedící římsy a i nemožnost nátěrů spodního madla zábradlí. Odrazný proužek na brněnské straně zvýšen nebyl a výška jeho obrubníku po zesílení vozovky poklesla na 30 - 50 mm.



Obr. 238-24 Brněnská strana mostního svršku. Pohled od Černovic ke Slatině,

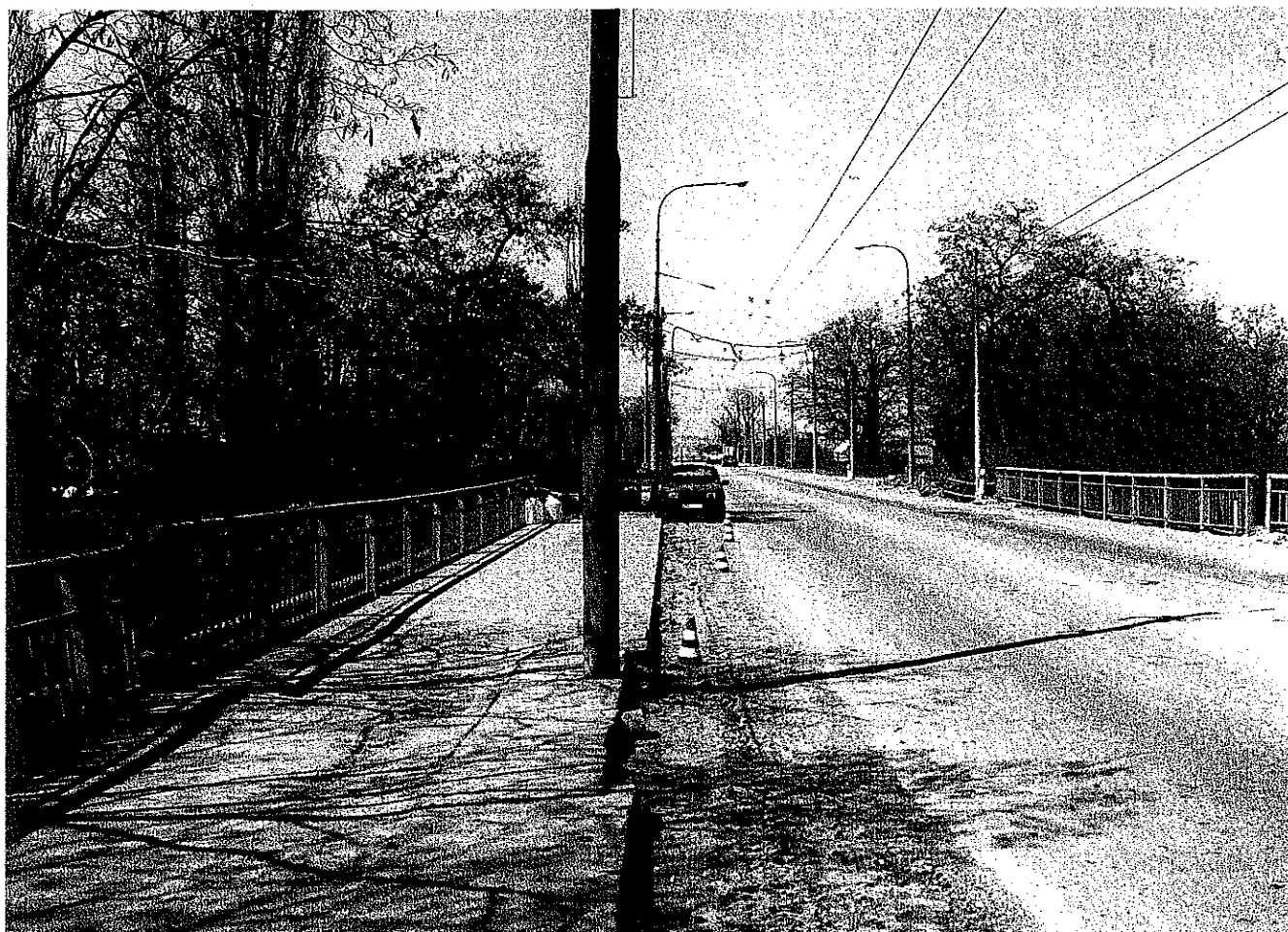
- ♦ výtluky v levém jízdním pruhu,
- ♦ znečištěný odrazný proužek a brněnská římsa,
- ♦ vylomený 1. levostranný zábradelní sloupek,
- ♦ mírně prověšené zábradlí.





Obr. 238-23 Brněnská strana mostního svršku. Pohled od Slatiny k Černovicím,

- ♦ výtluky v levém jízdním pruhu,
- ♦ znečištěný odrazný proužek a brněnská římsa,
- ♦ vylomený 1. levostranní zábradelní sloupek.
- ♦ mírně havarované zábradlí v místě zúžení chodníku na odrazný proužek,
- ♦ mírně prověšené zábradlí.



Obr. 238-22 **Trenčanská strana mostního svršku. Pohled od Slatiny k Černovicím,**

- ♦ vylomené obrubníky v pravostranném chodníku,
- ♦ znečištěný okraj vozovky, brněnský chodník a římsa,
- ♦ mírně prověšené zábradlí.





Obr. 238-1 Sonda ve vozovce nad 7. trámem provedená pro gamagrafii rozměru 500 x 800 mm. Pohled od trenčanské strany k brněnské,

- ♦ obnovení izolace na spádovém betonu,
- ♦ vrstvy spádového betonu pod izolací byly mokré,
- ♦ celková tloušťka vozovky včetně spádového betonu činí 520mm !

### 3.6.3 Hydroizolace

Hydroizolace nosné konstrukce je podle sondy provedené na nové části konstrukce dehtová stěrková, nedá se místně vyspravovat, poněvadž nemá vnitřní výztužnou vložku. Vložka formy jemného ocelového pletiva s oky 15 x 15 mm o síle drátku do 0,5 mm do ní byla vložena až po jejím nastěrkování a příliš s ní není svázána. Skutečnost že pod izolací byly objeveny silně vlhké vstvy spádového nepříliš kvalitního cementového betonu mluví v její neprospěch. Malý počet míst, kde nosná konstrukce prosakuje lze vysvětlit kvalitním betonem desky, který až na ojedinělá místa dokáže zamáčení vzdorovat, viz odst. 2.4. Nosná konstrukce je zamáčena jen v podélné spáře mezi novou a starou částí a v oblasti podpovrchových mostních závěrů. Izolace spodní stavby je naprosto nedostatečná, pokud je vůbec nějaká.

### 3.6.4 Římsy

Monolitické betonové římsy jsou celkově v pořádku, přestože jsou během deště a po něm dlouhodobě zamáčeny vodou vystříkávanou vozidly z louží, event. odraženou od potrubí, která jsou na římsy navěšená. Brněnská římsa nese stopy povrchové koroze betonu. Jeho charakteristika je v odst. 4. K povrchu trenčanské římsy jsou připevněna cizí vedení v trubkách, což znemožňuje její čištění, brněnská římsa má na svém povrchu jen jednu trubku průměru asi 60 mm.

## 3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

### 3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Záchytné bezpečnostní zařízení tvoří na objektu ocelové trubkové zábradlí se zavařenými nebo nefungujícími dilatacemi. Z toho důvodu je v řadě míst utrženo připojení madel ke sloupkům. Sloupky tvoří 2 svařené profily U 100 mm, madlo trubka profilu 100 mm, spodní madlo, mezimadlo i svislá výplň trubka profilu 35 mm, viz. řada obrázků. Zábradlí je asi z 25% korodováno a je místy nedostatečně vysoké. Na trenčanské straně je jeho výška v místě zvýšení chodníků 920 - 960 mm, na brněnské straně, kde nedošlo ke zvýšení odrazného proužku je výška zábradlí dostatečná 1110 - 1130 mm. Na brněnské straně je zábradlí díky blízkosti vozovky místy deformováno havariemi vozidel. První sloupek (směrem od Černovic) je přerušen v úrovni římsy. Zábradlí trenčanské je poškozeno nepatrně.

### 3.7.2 Odvodňovací zařízení

~~na přechodu~~ Odvodňovací zařízení jsou na objektu realizována pouze povrchová. Voda je ~~jednostranným~~ <sup>příčným</sup> sklonem odvedena k okrajům vozovky a poněvadž podélný sklon je téměř nulový a odvodnění k dešťovým vpustím mimo most je nereálné, je voda z nejnižšího místa (na trenčanské straně za slatinskou opěrou) odvedena přes obrubník mírně skloněnou ocelovou trubkou, viz odst. 3.6.1. Odvodnění vozovky na severní, brněnské straně je nepatrně lepší, ale také v podstatě není řešeno. Voda stojí na vozovce ještě dlouho po dešti a čeká až se odpaří, nebo vystříká přes římsy koly jedoucích vozidel. Nedostatečné odvodnění výrazně snižuje užitnou hodnotu mostu. *to je teda kec!*

### 3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Protidotykové ani protikouřové zábrany nejsou na mostě instalovány.

### 3.7.4 Dopravní značky

Dopravní značky týkající se mostu nejsou instalovány.

### 3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení je realizováno mimo most.

### 3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě instalováno

## 3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ

Cizí zařízení jsou na objektu instalována jednak nepřístupně v podchodníkových kanálech a v prostoru mezi 1. a 2. trámem, kde je vytvořen deštěný truhlík, dnes již značně poškozený. Stav těchto zařízení a jejich účinky na most není možno kontrolovat. Mimoto jsou před obě římsy navěšena volně vedená potrubí různého průměru jejichž rozměry jsou jen odhadnuty :

3.8.1 **Brněnská strana** - jedno potrubí průměru 400 mm s izolací 600 mm (asi parovod), jedno 220 mm (netěsný plyn) a jedno na římsě 60 mm (kabel), viz. obr. 238-9 a 238-26.

3.8.2 **Trenčanská strana** - jedno potrubí 220 mm, jedno 90 mm, dvě 55 mm s kabelovými vedeními, viz. obr. 238-25.

3.8.3 **Mezi krajními trámy na brněnské straně** jsou pod nosnou konstrukci protažena dvě potrubí. První má průměr 350 mm, s korkovou izolací 550 mm, druhé má průměr 100mm, s korkovou izolací 300 mm. viz obr. 238-10.

3.8.4 **Mezi krajními trámy na trenčanské straně** je umístěno jedno potrubí 250 mm upevněné na ležatém profilu U č. 140.

Všechna vedení jistým způsobem narušují součásti objektu. Mimo tato vedení přes mostě prochází trolej trolejbusové tratě. Je uchycena na podpěrách osazených mimo most.

Na líci trenčanského konce slatinské opěry je osazen čep nivelační značky. Tabulka nad ním je zcela korodovaná, takže nelze zjistit její příslušnost.

### 3.8.5 Zvláštní zařízení

Zvláštní zařízení nebylo na objektu pozorováno.



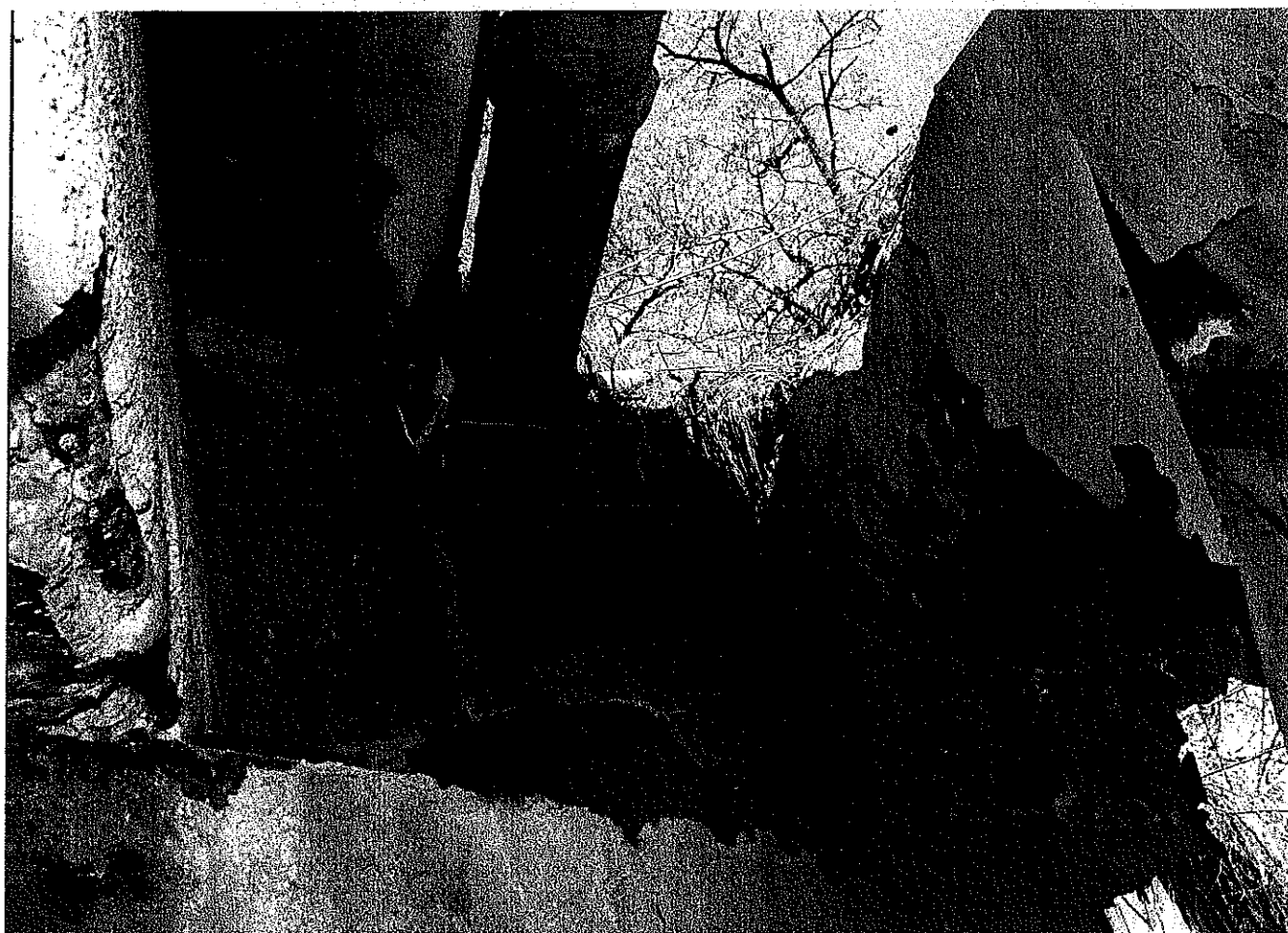
Obr. 238-18 Brněnská fasáda mostu. Pohled ze severu,

- ♦ popis cizího zařízení je na dalších obrázcích,
- ♦ na fasádním nosníku jsou odhaleny třmínky,
- ♦ brněnským koncem černovické opěry a přilehlým křídlem prosakuje voda.



Obr. 238-26 Brněnská fasáda mostu. Pohled z brněnského křídla slatinské opěry k Černovicím,

- ♦ na římsce jedna trubka převádějící kabel,
- ♦ vlevo u chodníkové konsoly je neizolované a netěsné potrubí plynovodní,
- ♦ vpravo dnes jen částečně izolované sklovitou vatou a dehtovou lepenkou je vedení parovodní.



Obr. 238-9 Brněnský konec černovické opěry. Pohled z lešení k Černovicím,

- ♦ vlevo, u chodníkové konsoly je neizolované a netěsné potrubí plynovodní,
- ♦ vpravo, izolované sklovitou vatou a dehtovanou lepenkou je vedení parovodní



Obr. 238-10 Vedení mezi krajními trámy na brněnské straně. Pohled vzhůru z lešení.

- ♦ *porušené bednění prostoru mezi trámy,*
- ♦ *porušená izolace z korkových segmentů,*
- ♦ *korodující povrch potrubí.*

### 3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

Území pod mostem tvoří pozemek ČD. Je silně zarostlý vegetací, svahy silničního tělesa až neprostupně. Některé obrázky bylo možno pořídit až po vykácení části keřů a stromů. Příkopy železniční tratě jsou zaneseny štěrkem z kolejového lože, u trenčanského křídla černovické opěry je "divoká" skládka odpadků.

Přístupové cesty pod objekt nejsou zřízeny. Sestup po strmých svazích je sice možný, ale za deště nebezpečný.

## 4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK

### 4.1 BETON

#### 4.1.1 Stanovení pevnosti betonu opěr, nosné konstrukce a říms

Pevnost betonu opěr, NK a říms byla stanovena tvrdoměrnou metodou, upřesněnou zjištěním pevností na jádrových vývrtech  $\varnothing$  100 mm. Popis zkušebních metod a míst odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevností betonu je předmětem přílohy č. 1.

Zkušební postupy vycházejí z platných ČSN, především z ČSN 73 0038, 73 1373 a 73 2011. Další použité podklady jsou uvedeny na str. 36. uvedené přílohy.

Diagnostické práce byly ve valné většině prováděny na černovické opěře, jejích křídlech a přilehlé NK. Na opěře slatinské a jejích křídlech jen z úrovně terénu. Důvodem je skutečnost, že osa dráhy je posunuta z osy podjezdu ke slatinské opěře. Mezi ní a průjezdním průřezem není z toho důvodu místo pro postavení lešení a měření musela být prováděna vždy mezi dvěma následujícími průjezdy vlaků. Na černovické konci byly zkoušky provedeny ve všech částech.

Na základě provedeného vyhodnocení lze betonu NK, opěr i říms přisoudit třídu betonu dle následující tabulky :

	Třída pevnosti betonu (MPa)		
	konstrukce		
	stará	nová	celá
nosná konstrukce	B25	B25	B25
úložný práh			B15
černovická opěra	B10	B12,5	B10
slatinská opěra	B7,5		
obě opěry			B10
křídla			B12,5
římsa			B15

Místa ve kterých byly prováděny tvrdoměrné zkoušky a odebírány jádrové vývrty nevykazovaly povrchové poruchy.



#### 4.1.2 CHEMICKÝ ROZBOR BETONU

Hloubka karbonatace byla stanovována jednak pomocí indikátorů - zbarvení fenolftaleinu na jádrových vývrtech a dále chemickým rozбором betonového prášku (měli) z vrtů vrtaných do různých hloubek.

##### 4.1.2.1 Stanovení hloubky karbonatace fenolftaleinem

Hloubka karbonatace byla měřena ve vrtech průměru 20 mm hloubky do 50mm a na jádrových vrtech (obr.240-4A) a to vždy od povrchu. V následující tabulce jsou uvedeny výsledné hodnoty :

Stanovení hloubky karbonatace fenolftaleinem (mm)			
<b>NOSNÁ KONSTRUKCE</b>	1. trám	"stará část"	30
	7. trám	"nová část"	5 - 10
<b>PŘÍČNÍK</b>	mezi 5. a 6. trámem	"stará část"	20 - 30
	mezi 7. a 8. trámem	"nová část"	20 - 30
<b>ÚLOŽNÝ PRÁH</b> u slatinské opěry	pod 1. trámem	"stará část"	20
	pod 6. trámem	"stará část"	15 - 20
<b>OPĚRY</b>	černovická	"stará část"	40 - 50
	slatinská	"nová část"	40 - 50
<b>KŘÍDLA</b> u černovické opěry	brněnské křídlo	"stará část"	5
	trenčanské křídlo	"nová část"	30 - 40
<b>ŘÍMSA</b> brněnská nad černovickou opěrrou		"nová část"	10 - 15



obr.240-4A Pohled na jádrové vývrty odebrané z konstrukce

- ♦ první dva vývrty jsou z příčníků - betonu NK
- ♦ třetí vývrt je z římsy

## 4.1.2.2 Stanovení hloubky karbonatce chemickým rozbořem

(Nadpis je nepřesný, neboť se nejedná jen o karbonatci, ale je ponechán z formálních důvodů. Správný název by měl být : Tloušťka betonu na povrchu konstrukce, která již není schopna chránit ocelovou výztuž proti korozi.)

Pro chemický rozbor betonu nosníků, opěr a říms byla vybrána místa uvedená v následující tabulce. V těchto místech bylo vrtáno příklepovou vrtačkou do 10,20,30 a 40 mm a byl zachycován betonový prášek - měl. Ve vodních výluzích pak byla laboratorně stanovena hodnota pH a obsah vodorozpusných chloridů.

č.	místo / hloubka (mm)			pH	pOH	pCl	% Cl <sup>-</sup>	$\frac{c(Cl^-)}{c(OH^-)}$
5	TRÁMY	Trám T1 (stará část)	10-20	10,32	3,68	2,87	0,1	6,45
6			30-40	12,03	1,97	3,21	0,04	0,06
7		Trám T7 (nová část)	10-20	11,49	2,51	3,62	0,02	0,08
8			30-40	12,18	1,82	3,72	0,01	0,01
9	ÚLOŽNÝ PRÁH	UP mezi 1. a 2. trámem	10-20	10,3	3,7	3,46	0,02	1,75
10			30-40	11,5	2,5	2,61	0,17	0,77
1		UP mezi 6. a 7. trámem	10-20	9,54	4,46	3,21	0,04	17,81
2			30-40	12,02	1,98	3,11	0,07	0,08
11	OPĚRA	černovická (nová část)	10-20	9,15	4,85	2,55	0,2	198,0
12			30-40	9,38	4,62	2,71	0,14	80,80
13		černovická (stará část)	10-20	9,22	4,78	3,7	0,2	12,00
14			30-40	9,38	4,62	3,85	0,14	5,80
19		slatinská (nová část)	10-20	9,88	4,12	2,15	0,5	93,00
20			30-40	10,51	3,49	2,16	0,5	21,40
21		slatinská (stará část)	10-20	9,42	4,58	3,08	0,06	31,90
22			30-40	9,29	4,71	3,41	0,02	19,90
15	KŘÍDLO	trenčanské křídlo černovické opěry (nové)	10-20	9,55	4,45	3,16	0,05	19,40
16			30-40	9,99	4,01	3,24	0,04	5,90
17		brněnské křídlo černovické opěry (staré)	10-20	11,29	2,71	3,17	0,05	0,35
18			30-40	11,48	2,52	2,97	0,08	0,35
21	ŘÍMSA	brněnská (stará část)	10-20	9,42	4,58	3,08	0,06	31,90
22			30-40	9,29	4,71	3,41	0,02	19,90
V betonu, kde je poměr koncentrací $\frac{C(Cl^-)}{C(OH^-)}$ větší než 0,6 není již výztuž dostatečně chráněna proti korozi								

## 4.2 OCEL

### 4.2.1 STANOVENÍ MNOŽSTVÍ A POLOHY VÝZTUŽE

Pro nemožnost zasunout do prostoru pod mostem mostní prohlížečku, neboť práce na elektrifikaci dráhy již pokročily a z důvodů uvedených v odst. 4.1, bylo množství a poloha výztuže zjišťována pouze při černovické opěře. Na koncích trámů byla nejprve zjištěno celkové rozložení podélné a příčné výztuže a současně byla zachycena poloha ohybů. Ze dvou ohnisek umístěných nad výztuží při dolním okraji a pod výztuží při horním okraji, pak byla konstrukce pozařována, jednou na snímky na podhledu trámu, jednou na snímky uložené v "kopané" sondě, na horním povrchu deskového támu. Ze součtů výztuže při dolním a horním povrchu a poloh obyčů bylo určeno vyztužení uprostřed pole.

Množství a poloha výztuže byla určena radiografickou metodou na 3. trámu 450 mm od líce černovické opěry.

Popis metody zkoušení spolu s rozmístěním prozařovaných míst a s detailním vykreslením výztuže je předmětem přílohy č. 2.

Poloha třmínku byla stanovena magnetickým indikátorem.

## 5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU

### 5.1 VÝKON PROHLÍDEK

Výkon běžných prohlídek je dle existující dokumentace v souladu s ON 73 6221 realizován 2 x ročně, hlavní prohlídka byla na objektu provedena v roce 1982 a v roce 1993. Záznamy z nich existují. Kontrolní prohlídka na objektu provedena nebyla.

### 5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

Od poslední hlavní prohlídky jsou na objektu patrné následující údržbové práce a opravy :

- očištění povrchu vozovek a chodníků od posypových materiálů.
- nátěr záchytného bezpečnostního zařízení.
- kácení stromů a keřů na území od mostem.
- opravení propadlých stropů kanálků podchodníkových vedení,
- opravení krytu chodníku.

### 5.3 STAV MOSTU

Klasifikační stupeň stavu mostu je nutno, s ohledem na prosakování vody (na úložné prahy, podélným závěrem do prostoru podchodníkových vedení a přes spodní stavbu), stav betonu, trhliny ve spodní stavbě a celkovou omšelost objektu hodnotit dle ČSN 73 6220/96 Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací pouze jako **špatný (V.)**. Na objektu jsou patrné vad a poruchy ovlivňující zatížitelnost, ale které ještě lze odstranit bez velkých zásahů. Tyto závady však po svém rozvoji mohou mít nepříznivý vliv na bezpečnost a únosnost mostu. Jeho zatížitelnost není nutno měnit. V nejbližší době mohou doznat rozvoj tyto vážnější jevy:

- 5.3.1 Prosakování spodní stavbou a porušenými místy izolace, nosné konstrukce nebo jejím porušeným ukončením na okraji mostních závěrů a v podélné dilatační spáře s důsledky s toho plynoucími v klimaticky nepříznivém období roku, viz. odst. 3.3 a 3.4.
- 5.3.2 Zvětšování trhliny v trenčanském konci černovické opěry a na přilehlém křídle, viz. odst. 3.2 - 3.4.
- 5.3.3 Obnažování a koroze rozdělovací a následně i podélné výztuže nosné konstrukce následkem opadávání zkarbonatovaných krycích vrstev betonu, viz odst. 3.4.

## **6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH**

Hydroizolace je neopravitelná, ale most příliš "neteče". Beton NK je průměrný a přesto dobře s nekvalitní izolací spolupracuje a nepropouští mnoho vody která prosákla izolací. Objekt však potřebuje nutně opravu, poněvadž množství odhalené výztuže za poslední roky prudce vzrostlo a nebude-li povrchově sanován, stane se během 10 let neopravitelným. Potvrzuje to chemický rozbor, viz. odst. 4.1.2, kde dohodnuté dovolené hodnoty jsou řádově místy až stonásobně překračovány. Poněvadž spodní stavbu nelze sanovat (vzhledem k průsakům vody) povrchově, doporučují zpracovatelé opravu generální spojenou se zamezením průsaku vodu opěrami a křídly a následnou povrchovou ochranu celé konstrukce. Přetíženou NK mostu, i když vyhoví staticky, bude nutno sanovat rovněž. Důvodem je skutečnost že při opravě podélného i příčných závěrů nebude možné napojit novou izolaci na křehkou izolaci stávající. Opravit spodní stavbu a neopravit průsaky podpovrchovými dilatacemi by bylo zbytečné protože opěry by byly zamáčeny dále a nemohla by následovat povrchová ochrana, která musí být cílem.

Práce bude možno provést za provozu po polovinách, ale kvalitě díla by pomohla úplná uzavírka, což při existenci ulice Ostravské je možné.

### **ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNO REALIZOVAT**

- 6.1 Zajistit dlouhodobé sledování trhliny na trenčanském konci <sup>trenčanské</sup> ~~slatinské~~ opěry, (sádrové kontrolní terče), viz. odst. 3.3 - 3.4.
- 6.2 Zajistit dlouhodobé sledování pohybu nosné konstrukce nad trenčanským koncem slatinské opěry vzhledem k pravděpodobnému zanešení dilatačních spár, viz. odst. 3.4.
- 6.3 Hlubkově sanovat spodní stavbu mostu a opravit její povrch, viz. odst. 3.3, pokud nedojde k rozšíření objektu, kdy by byla brněnská křídla znovuvybudována.
- 6.4 Obnažit NK až na desku mostovky.
- 6.5 Vyčistit dilatační spáry mezi nosnou konstrukcí a závěrnou zídou, viz odst. 3.4, po vyhodnocení měření ad 6.1 a stávající NK zvednout do takové polohy, aby bylo možné do úložné spáry umístit kvalitní ložiska a vozovku bylo možné odlehčit o dnešní zbytečnou zátěž.

- 6.6 Rozšířit mostní objekt na brněnské straně na šířku sousedního objektu přes vlečku do ZKL, viz. odst. 3.4. Při jeho návrhu toto rozšíření tvarovat jako objekt speciálně pro převedení podzemních vedení, viz. odst. 3.4 a 3.8 tak, aby zbyly v těchto prostorách rezervy pro budoucí vedení.
- 6.7 Zvýšit zachovalá šikmá svahová křídla nejlépe zbudováním jejich říms pro odstranění zatékání a sesypávání svahů, viz odst. 3.3.
- 6.8 Opravit odvodnění mostu v součinnosti s opravou téže závady na sousedním mostu přes vlečku do ZKL, viz. odst. 3.6, 3.7.2 a vybudovat svahové skluzy za mostními křídly, v jednom případě, viz. odst. 3.3 i s úpravou konce křídla.
- 6.9 Otryskat podhled nosné konstrukce i spodní stavby, sanovat poškozenou výztuž a zřídit krycí vrstvy betonu torkretováním nebo jinou kvalitnější metodou, viz. odst. 3.3 a 3.4.
- 6.10 Zřídit nové součásti NK, viz. odst.3.5. Mostní závěry (i podélný) realizovat jako elastické s tím, aby podélný nepadl do jízdní stopy vozidla.
- 6.11 Zřídit nový mostní svršek, viz. odst. 3.6.
- 6.12 Zřídit nové mostní vybavení s ekonomickým využitím původních záchytných bezpečnostních zařízení (oprava poškozených částí, obnova jejich dilatací a bezpečných výšek, realizace nátěrů), odst. 3.7.1.
- 6.13 Pravidelně čistit komunikační plochy (okraje vozovek, chodníky, odrazné proužky) od písčitých materiálů, viz odst. 3.6.1 a 3.6.2
- 6.14 Kultivovat stromovitou a keřovitou vegetaci na území pod mostem, vyčistit území pod mostem a jeho okolí od odpadků a skládek, viz. odst. 3.9.

Péče o mostní objekt se musí řídit dle ustanovení ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací.

## 7 POZNÁMKY

Fotodokumentace byla pořízena přístrojem Yashica 108 MP s objektivem LENS MC ZOOM 35-70 mm, 1:3,5-4,5, 52 mm. Záběry pod nosnou konstrukcí jsou pořízeny z úrovně kolejí, s bleskem o směrném čísle 28, všechny bez stativu.

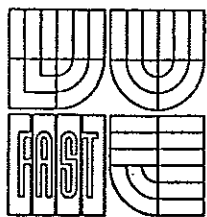
MOSTNÍ A SILNIČNÍ VÝVOJ s. r. o.  
HAVLIČKOVA 72  
602 00 BRNO

V Brně, květen 1996

*Jan Kratoch*  
*Igor Šim*

PŘÍLOHA č.1

STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU  
KONSTRUKCE MOSTU



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV STAVEBNIN A ZKUŠEBNÍCH METOD

**Stanovení pevnosti betonu konstrukce mostu**  
Most ev. č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

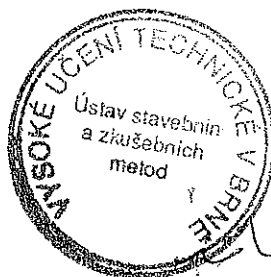
pro Mostní a silniční vývoj s.r.o. Brno

Zpráva č. 260046/5

Brno, květen 1996



Ing. Jiří Habarta  
odpovědný řešitel



Doc. Ing. Jiří Adámek, CSc  
vedoucí ústavu



## Předmět objednávky

Stanovení pevnosti betonů jednotlivých částí mostu ev. č. 430001 na ulici Olomoucké v Brně přes trať ČD bylo provedeno na základě objednávky č. 11/96 ze dne 3.1.1996, vystavené Mostním a silničním vývojem s.r.o. Brno a na základě následně uzavřené Smlouvy.

Pro vyhodnocení byly dodány záznamy nedestruktivních zkoušek betonu Schmidtovým tvrdoměrem provedené na 110 zkušebních místech pracovníky Mostního a silničního vývoje. Dále bylo dodáno šest vývrtů pro pevnostní zkoušky pro vyhodnocení upřesněných pevností, z toho čtyři z betonu nosné konstrukce, jeden vývrt z betonu římsy mostu a jeden vývrt z betonu úložného prahu.

## Zkušební metody

Pro stanovení pevnosti betonu byla v souladu s platnými ČSN 73 0038 a ČSN 73 2011 použita nedestruktivní zkušební metoda Schmidtova tvrdoměru podle ČSN 73 1373, kdy pro upřesnění hodnot pevností byly použity zkoušky vzorků betonu z vývrtů. Stanovení třídy pevnosti betonu bylo provedeno podle ČSN 73 1205 a ČSN 73 2400.

Pro stanovení rozměrů vzorků bylo provedeno měření posuvným měřítkem s noniem s digitální indikací MITUTOYO a ocelovým délkovým měřítkem. Hmotnost vzorků byla zjišťována vážením na automatické digitální váze SARTORIUS s citlivostí 0,1 g.

Pevnostní zkoušky vzorků byly provedeny na zkušebním lisu WPM 40 při rozsahu působící síly do 400 kN.

## Zkušební místa

Na konstrukci byly provedeny nedestruktivní zkoušky pevnosti na 110 místech. Zkušební místa jsou označena podle částí konstrukce, na nichž byly zkoušky provedeny:

Bylo konstatováno, že most byl dodatečně rozšiřován. Proto bylo při situování zkušebních míst zaznamenáváno, zda jde o starou anebo novou část konstrukce. Rozlišení je provedeno ve výpisu měřených hodnot dodaných objednatelem a potom až při vyhodnocení zaručených pevností. V označení zkušebních míst není tato skutečnost rozlišována.

Označení zkušebního místa tvoří symbol zakázky (VL), dále symbol označení části konstrukce (tr, p, ...), symbol rozlišení části podle místní orientace mostu (c ... Černovice, s ... Slatina) a převzaté označení pořadí zkušebního místa (aa).

Označení, situování a počty zkušebních míst:

VL-tr-aa	trámy mostu	18 míst
VL-p-aa	příčnický mostu	8 míst
VL-d-aa	deska mostu	14 míst
VL-up-(c)-aa	úložný práh Černovice	8 míst
VL-r-(b)-aa	řimsa brněnská	6 míst
VL-o-c-aa	opěra Černovice	24 míst
VL-o-s-aa	opěra Slatina	8 míst
VL-k-c-aa	křídlo opěry Černovice	12 míst
VL-k-s-aa	křídlo opěry Slatina	12 míst

#### Popis vývrtů odebraných z konstrukce

Vývrt z nosníků a římsy byly provedeny se jmenovitým průměrem 100 mm.

Vzhled betonu všech vývrtů byl podobný. Beton byl vyroben z přírodního těžného kameniva. Barva šedivá, hutný beton, malé množství velkých zrn ve srovnání s relativně velkým množstvím jemných částí, tedy písku a cementu.

U vývrtů 1 až 4 měla jednotlivá zrna na povrchu vývrtu velikost až 55 mm, u vývrtu 5 to bylo 50 mm, u vývrtu 6 to bylo 60 mm.

#### Zkušební vzorky

Odřezáním nerovných konců vývrtů a lícových okrajových částí byly z vývrtů získány zkušební vzorky. Čela vzorků byla potom zabroušena na litinové desce pomocí brusiva, aby splňovala nároky norem na zkušební vzorky pro zkoušky pevnosti betonu, zejména na rovinnost jejich čel. Po zjištění tvarových parametrů a hmotnosti byly vzorky v lise rozdrceny. Vyhodnocení bylo provedeno podle platných ČSN ISO a ČSN, přičemž byly vzaty v úvahu tvarové parametry. Výsledky vyhodnocení objemových hmotností jsou pro vzorky z vývrtů uvedeny v tabulce č. 1. Výsledky vyhodnocení pevností jsou uvedeny v tabulce 2.

Tab.1.: Objemová hmotnost betonu vývrtů

označení	průměr	výška	hmotn.	obj. hm.
vzorku	mm	mm	g	kg/m3
VL 1	99,6	190	3224,3	<b>2180</b>
VL 2	99,5	191	3067,5	<b>2070</b>
VL 3	99,6	189	3286,6	<b>2230</b>
VL 4	99,6	191	3182,5	<b>2140</b>
VL 5	99,5	190	3111,9	<b>2110</b>
VL 6	99,5	190	3068,0	<b>2080</b>

Tab.2.: Pevnost betonu vzorků z vývrtů

označení	průměr	výška	síla	f <sub>ck,cyl</sub>	štíhlost	k <sub>štíhl.</sub>	k <sub>cyl/cu</sub>	k <sub>prům</sub>	f <sub>ck,cube</sub>
vzorku	mm	mm	kN	MPa	1	1	1	1	MPa
VL 1	99,6	190	213	27,3	1,908	1,000	1,15	1,00	<b>31,4</b>
VL 2	99,5	191	163	21,0	1,920	1,000	1,25	1,00	<b>26,2</b>
VL 3	99,6	189	223	28,6	1,898	1,000	1,15	1,00	<b>32,9</b>
VL 4	99,6	191	189	24,3	1,918	1,000	1,25	1,00	<b>30,3</b>
VL 5	99,5	190	189	24,3	1,910	1,000	1,25	1,00	<b>30,4</b>
VL 6	99,5	190	160	20,6	1,910	1,000	1,25	1,00	<b>25,7</b>

### Zkoušky pevnosti betonu

Do tabulky 3. byly přepsány hodnoty krychelných pevností betonu f<sub>ck</sub> pro jednotlivé vzorky a k nim byly přiřazeny hodnoty neupřesněných pevností R<sub>be</sub>, stanovené nedestruktivně na zkušebních místech vedle míst provedení vývrtů. Podle čl. 29 ČSN 73 1373 byly z dvojic hodnot pevnosti vypočteny součinitele upřesnění alfa.

Tab. 3.: Koeficient upřesnění pevnosti betonu

zkušební místo	pevnost R <sub>be</sub> MPa	označení vzorku	pevnost f <sub>ck</sub> MPa	koeficient upřesnění		
				jednotlivě	vše	S N
VL p 3 S	45,3	VL 1	<b>31,4</b>	0,694	<b>0,594</b>	S: <b>0,638</b>
VL p 5 S	45,3	VL 2	<b>26,2</b>	0,578		
VL t 12 S	51,3	VL 3	<b>32,9</b>	0,642		N: <b>0,549</b>
VL t 16 N	54,4	VL 4	<b>30,3</b>	0,557		
VL c up 7 N	54,2	VL 5	<b>30,4</b>	0,561		
VL b r 4	48,6	VL 6	<b>25,7</b>	0,529		

S ohledem na hodnoty koeficientů upřesnění pro jednotlivé vývrty byly vyčísleny následující koeficienty:

Pro betony staré konstrukce byl vyhodnocen koeficient upřesnění 0,638,

pro beton nové části konstrukce byl vyhodnocen koeficient upřesnění 0,549,

pro beton celé konstrukce bez odlišení částí byl vyhodnocen koeficient upřesnění 0,594.

Vyhodnocení upřesněných i zaručených pevností bylo provedeno ve všech variantách, a to odděleně pro starou a novou část a pro celou konstrukci bez rozlišování. Posouzením rozdílů lze potom vybrat pro vyhodnocení optimální a nejlépe vystihující variantu.

Záznamy o nedestructivních zkouškách byly vyhodnoceny podle obecného kalibračního vztahu podle ČSN 73 1373. Záznam měřených hodnot i výsledky vyhodnocení jsou uvedeny na následujících stranách této zprávy.

Vlára - trámy													
T R Á M	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	↑	49	51	48	49	49	56	55	53	59	49	T1 S
	2	↑	55	56	57	54	53	56	53	52	55	54	T1 S
	3	↑	55	56	54	54	53	52	53	55	51	53	T2 S
	4	↑	54	55	55	54	54	57	56	53	57	58	T2 S
	5	→	50	52	50	53	49	55	51	52	51	43	T3 S
	6	→	50	51	53	54	54	50	51	51	47	51	T3 S
	7	→	53	49	57	50	53	54	52	55	50	48	T4 S
	8	→	48	55	53	52	45	52	47	50	53	48	T4 S
	9	→	47	45	48	51	46	41	46	46	45	47	T5 S
	10	→	51	49	54	54	57	50	50	46	42	58	T5 S
	11	→	50	46	49	49	47	50	54	52	51	53	T6 S
	12	→	48	50	49	48	51	48	53	42	47	48	T6 S
	13	→	55	53	47	51	51	56	52	50	57	52	T7 N
	14	→	49	52	50	52	47	48	46	48	50	50	T7 N
	15	→	56	50	52	52	53	54	50	49	53	52	T8 N
	16	→	40	54	53	46	48	50	52	56	52	52	T8 N
	17	→	52	52	61	50	54	49	51	50	47	46	T9 N
18	→	45	50	41	50	51	52	54	56	55	53	T9 N	

V3

V4

V3

V4

T - trám č.

S - stará konstrukce

N - nová konstrukce

Vlára - černovický úložný prah													
Ú L O Ž N Ý  P R A H	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	➔	49	46	48	37	39	40	39	38	33	48	S
	2	➔	38	39	38	40	40	46	37	43	50	40	S
	3	➔	44	47	40	46	43	49	50	47	46	44	S
	4	➔	39	42	41	47	44	38	46	40	37	39	S
	5	➔	47	47	48	42	46	45	47	49	48	48	S
	6	➔	48	48	45	53	49	42	47	43	42	46	N
	7	➔	47	50	56	49	53	52	53	51	49	52	N,V5
	8	➔	52	48	50	52	56	47	58	49	50	46	N

Vlára - příčníky													
P Ř Í Č N Í K Y	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	➔	44	45	53	44	40	40	39	46	42	41	2-3T
	2	➔	47	50	43	53	42	41	44	38	42	40	2-3T
	3	➔	47	49	41	48	41	48	45	44	47	44	3-4TV1
	4	➔	46	43	46	45	49	46	39	45	46	42	3-4T
	5	➔	46	48	43	43	49	48	36	47	44	40	7-8TV2
	6	➔	45	46	44	48	50	47	50	41	48	48	7-8TN
	7	➔	50	49	48	41	51	52	53	47	53	59	8-9TN
	8	➔	56	50	50	53	53	50	46	49	49	52	8-9TN

N - nová stavba

V - vývrt

T - trám č.

Vlára - brňenská římsa													
Ř Í M S A	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	➔	46	39	32	52	43	54	41	36	43	41	
	2	➔	35	36	46	47	46	44	46	41	46	47	
	3	➔	47	51	49	51	46	44	43	49	42	51	
	4	➔	47	47	55	54	45	43	53	44	44	47	
	5	➔	54	47	48	44	43	44	42	45	40	45	
	6	➔	49	34	41	30	39	39	38	40	37	33	

V6

Vlára													
	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
D E S K A	1	↑	60	47	54	54	57	55	53	54	54	53	T2-3 S
	2	↗	60	50	59	52	55	56	54	54	50	52	T2-3 S
	3	↗	59	49	56	45	52	48	60	50	42	48	T3-4 S
	4	↗	49	40	51	50	42	52	49	58	52	47	T3-4 S
	5	↗	53	57	59	58	51	56	43	42	47	52	T4-5 S
	6	↗	57	48	56	58	55	53	62	58	53	50	T4-5 S
	7	↗	55	51	57	56	56	57	54	55	57	58	T5-6 S
	8	↗	54	56	54	60	58	55	55	53	48	52	T5-6 S
	9	↑	55	57	57	56	62	56	54	57	58	55	T6-7 S
	10	↑	60	61	63	58	56	58	59	61	60	57	T6-7 N
	11	↑	54	56	57	60	51	56	58	56	58	54	T7-8 N
	12	↑	54	48	57	50	56	52	50	54	61	53	T7-8 N
	13	↗	57	56	56	60	60	56	60	54	57	60	T8-9 N
	14	↗	51	56	55	58	48	51	48	56	53	55	T8-9 N

pozn. T - trám č.

N - nová konstrukce

S - stará konstrukce

Vlára - slatinská opěra													
	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
O P Ě R A	1	→	24	24	26	23	22	21	26	23	28	29	S
	2	→	28	36	33	33	38	37	36	29	31	39	S
	3	→	34	38	33	36	33	30	36	36	28	33	S
	4	→	24	26	22	27	26	23	21	27	27	22	S
	5	→	33	30	30	29	28	29	31	25	26	32	S
	6	→	42	30	34	34	41	32	35	48	28	27	N
	7	→	47	42	42	27	43	37	42	40	42	44	N
	8	→	30	33	34	29	27	31	44	46	46	37	N

N - nová konstrukce

S - stará konstrukce



Vlára-černovická opěra													
	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
O P Ě R A	1	→	36	39	36	35	37	31	31	31	30	44	S
	2	→	33	35	38	34	35	34	32	32	34	32	S
	3	→	32	35	34	38	33	41	41	40	47	39	S
	4	→	33	40	37	36	43	39	38	44	46	43	S
	5	→	44	38	38	40	35	36	43	40	35	35	S
	6	→	44	38	45	44	40	38	39	37	36	38	N
	7	→	34	34	36	37	33	29	30	40	33	29	N
	8	→	36	32	34	34	34	34	41	36	30	34	N
	9	→	32	29	26	24	25	29	22	22	30	29	S
	10	→	42	40	42	39	37	36	44	40	44	40	S
	11	→	34	33	32	31	30	35	39	28	32	37	S
	12	→	41	40	41	39	45	49	45	35	42	48	S
	13	→	34	33	28	32	30	29	37	32	36	26	S
	14	→	38	30	40	42	41	34	42	46	41	30	N
	15	→	39	40	34	39	38	34	32	34	34	41	N
	16	→	35	40	35	37	36	36	38	38	35	40	N
	17	→	32	30	33	35	34	30	26	34	26	28	S
	18	→	30	36	31	30	31	28	30	29	24	29	S
	19	→	36	39	40	39	38	44	36	46	37	35	S
	20	→	32	29	30	35	31	35	38	33	35	31	S
	21	→	44	42	43	36	28	41	43	42	40	36	S
	22	→	48	42	39	42	45	37	48	50	38	37	N
	23	→	39	47	40	35	38	46	38	35	45	40	N
	24	→	45	44	48	38	39	45	46	39	41	39	N

N - nová konstrukce  
S - stará konstrukce

Vlára - Křídla černovické opěry													
K Ř Í D L O	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	→	44	43	38	33	36	45	35	39	41	36	N
	2	→	46	43	42	35	42	44	38	41	46	44	N
	3	→	46	41	41	40	41	46	38	41	44	44	N
	4	→	40	31	30	36	28	24	28	26	32	40	N
	5	→	38	35	40	41	34	26	31	42	37	40	N
	6	→	34	33	36	38	38	33	33	40	43	44	N
	7	→	36	39	43	40	42	41	38	36	37	37	S
	8	→	40	38	49	47	38	42	43	43	47	44	S
	9	→	38	35	39	39	40	35	43	40	42	43	S
	10	→	35	35	38	44	39	37	36	39	38	43	S
	11	→	31	32	41	34	36	31	33	34	41	41	S
	12	→	39	34	35	34	41	40	37	43	40	40	S

Vlára - Křídla slatinské opěry													
K Ř Í D L O	č.	směr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	poloha
	1	→	46	45	43	50	48	46	34	34	45	43	N
	2	→	33	32	37	36	38	30	29	32	28	28	N
	3	→	32	38	37	30	40	34	33	32	36	32	N
	4	→	33	36	34	37	33	33	30	39	36	35	N
	5	→	38	46	40	43	32	35	33	32	36	34	N
	6	→	40	37	36	39	33	34	33	32	30	34	N
	7	→	36	41	48	47	40	48	41	40	44	38	S
	8	→	41	41	36	48	46	45	38	47	44	46	S
	9	→	44	40	41	39	39	38	30	39	38	33	S
	10	→	37	36	45	44	46	44	49	41	38	41	S
	11	→	30	38	26	29	30	32	28	33	25	30	S
	12	→	43	43	45	41	46	40	38	40	33	38	S

N - nová konstrukce  
S - stará konstrukce

Zkušební místo: VL-tr-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 49 51 48 49 49 56 55 53 59 49  
R 62 64 60 62 62 64 64 64 64 62

Schmidt N svisle dolů

Průměr: 62.8 MPa  
Meze: 50.2 - 75.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (56.52) MPa 57 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 55 56 57 54 53 56 53 52 55 54  
R 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64

Schmidt N svisle dolů

Průměr: 64.0 MPa  
Meze: 51.2 - 76.8 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (57.60) MPa 58 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 55 56 54 54 53 52 53 55 51 53  
R 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64

Schmidt N svisle dolů

Průměr: 64.0 MPa  
Meze: 51.2 - 76.8 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (57.60) MPa 58 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 54 55 55 54 54 57 56 53 57 58  
R 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64

Schmidt N svisle dolů

Průměr: 64.0 MPa  
Meze: 51.2 - 76.8 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (57.60) MPa 58 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 50 52 50 53 49 55 51 52 51 43  
R 59 63 59 63 57 63 61 63 61 46  
^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 59.5 MPa  
Meze: 47.6 - 71.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (54.90) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 50 51 53 54 54 50 51 51 47 51  
R 59 61 63 63 63 59 61 61 53 61

Schmidt N vodorovně

Průměr: 60.4 MPa  
Meze: 48.3 - 72.5 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.36) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-7

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 53 49 57 50 53 54 52 55 50 48

R 63 57 63 59 63 63 63 63 59 55

Schmidt N vodorovně

Průměr: 60.8 MPa

Meze: 48.6 - 73.0 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.72) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-8

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 48 55 53 52 45 52 47 50 53 48

R 55 63 63 63 50 63 53 59 63 55

Schmidt N vodorovně

Průměr: 58.7 MPa

Meze: 47.0 - 70.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (52.83) MPa 53 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-9

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 47 45 48 51 46 41 46 46 45 47

R 53 50 55 61 52 42 52 52 50 53

Schmidt N vodorovně

Průměr: 52.0 MPa

Meze: 41.6 - 62.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (46.80) MPa 47 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-10

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 51 49 54 54 57 50 50 46 42 58

R 61 57 63 63 63 59 59 52 44 63

^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 58.4 MPa

Meze: 46.7 - 70.1 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (54.00) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-11

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 50 46 49 49 47 50 54 52 51 53

R 59 52 57 57 53 59 63 63 61 63

Schmidt N vodorovně

Průměr: 58.7 MPa

Meze: 47.0 - 70.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (52.83) MPa 53 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-12

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 48 50 49 48 51 48 53 42 47 48

R 55 59 57 55 61 55 63 44 53 55

^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 55.7 MPa

Meze: 44.6 - 66.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (51.30) MPa 51 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-13  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 55 53 47 51 51 56 52 50 57 52  
 R 63 63 53 61 61 63 63 59 63 63

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 61.2 MPa  
 Meze: 49.0 - 73.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (55.08) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-14  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 48 52 50 52 47 49 46 48 50 50  
 R 55 63 59 63 53 57 52 55 59 59

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 57.5 MPa  
 Meze: 46.0 - 69.0 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (51.75) MPa 52 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-15  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 56 50 52 52 53 54 50 49 53 52  
 R 63 59 63 63 63 63 59 57 63 63

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 61.6 MPa  
 Meze: 49.3 - 73.9 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (55.44) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-16  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 40 54 53 46 48 50 52 56 52 52  
 R 41 63 63 52 55 59 63 63 63 63  
 ^^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 58.5 MPa  
 Meze: 46.8 - 70.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (54.40) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-17  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 52 52 61 50 54 49 51 50 47 46  
 R 63 63 63 59 63 57 61 59 53 52

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 59.3 MPa  
 Meze: 47.4 - 71.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (53.37) MPa 53 MPa.

Zkušební místo: VL-tr-18  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 45 50 41 50 51 52 54 56 55 53  
 R 50 59 42 59 61 63 63 63 63 63  
 ^^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 58.6 MPa  
 Meze: 46.9 - 70.3 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (54.40) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-1  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 44 43 38 33 36 45 35 39 41 36  
 R 48 46 37 28 33 50 32 39 42 33  
 ^ ^        ^ ^        ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 38.8 MPa  
 Meze: 31.0 - 46.6 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (33.69) MPa 34 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-2  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 46 43 42 35 42 44 38 41 46 44  
 R 52 46 44 32 44 48 37 42 52 48  
 ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 44.5 MPa  
 Meze: 35.6 - 53.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (41.30) MPa 41 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-3  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 46 41 41 40 41 46 38 41 44 44  
 R 52 42 42 41 42 52 37 42 48 48

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 44.6 MPa  
 Meze: 35.7 - 53.5 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (40.14) MPa 40 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-4  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 40 31 30 36 28 24 28 26 32 40  
 R 41 25 24 33 21 0 21 18 27 41  
 ^ ^        ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 27.9 MPa  
 Meze: 22.3 - 33.5 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 4 hodnot: (24.52) MPa 25 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-5  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 38 35 40 41 34 26 31 42 37 40  
 R 37 32 41 42 30 18 25 44 35 41  
 ^ ^        ^ ^ ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 34.5 MPa  
 Meze: 27.6 - 41.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (32.40) MPa 32 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-6  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 34 33 36 38 38 33 33 40 43 44  
 R 30 28 33 37 37 28 28 41 46 48  
 ^ ^        ^ ^ ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 35.6 MPa  
 Meze: 28.5 - 42.7 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (32.04) MPa 32 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-7  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 36 39 43 40 42 41 38 36 37 37  
R 33 39 46 41 44 42 37 33 35 35

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 38.5 MPa  
Meze: 30.8 - 46.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (34.65) MPa 35 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-8  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 40 38 49 47 38 42 43 43 47 44  
R 41 37 57 53 37 44 46 46 53 48  
^^

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 46.2 MPa  
Meze: 37.0 - 55.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (40.50) MPa 41 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-9  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 38 35 39 39 40 35 43 40 42 43  
R 37 32 39 39 41 32 46 41 44 46

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 39.7 MPa  
Meze: 31.8 - 47.6 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (35.73) MPa 36 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-10  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 35 35 38 44 39 37 36 39 38 43  
R 32 32 37 48 39 35 33 39 37 46  
^^ ^^

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 37.8 MPa  
Meze: 30.2 - 45.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (31.95) MPa 32 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-11  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 31 32 41 34 36 31 33 34 41 41  
R 25 27 42 30 33 25 28 30 42 42  
^^ ^^ ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 32.4 MPa  
Meze: 25.9 - 38.9 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (26.64) MPa 27 MPa.

Zkušební místo: VL-k-c-12  
N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 39 34 35 34 41 40 37 43 40 40  
R 39 30 32 30 42 41 35 46 41 41  
^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně  
Průměr: 37.7 MPa  
Meze: 30.2 - 45.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (34.84) MPa 35 MPa.



Zkušební místo: VL-k-s-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 46 45 43 50 48 46 34 34 45 43

R 52 50 46 59 55 52 30 30 50 46

^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 47.0 MPa

Meze: 37.6 - 56.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (45.13) MPa 45 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 33 32 37 36 38 30 29 32 28 28

R 28 27 35 33 37 24 22 27 21 21

^^ ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 27.5 MPa

Meze: 22.0 - 33.0 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (24.15) MPa 24 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 32 38 37 30 40 34 33 32 36 32

R 27 37 35 24 41 30 28 27 33 27

^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 30.9 MPa

Meze: 24.7 - 37.1 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (27.45) MPa 27 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 33 36 34 37 33 33 30 39 36 35

R 28 33 30 35 28 28 24 39 33 32

^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 31.0 MPa

Meze: 24.8 - 37.2 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (27.79) MPa 28 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 38 46 40 43 32 35 33 32 36 34

R 37 52 41 46 27 32 28 27 33 30

^^ ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 35.3 MPa

Meze: 28.2 - 42.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (31.14) MPa 31 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 40 37 36 39 33 34 33 32 30 34

R 41 35 33 39 28 30 28 27 24 30

^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 31.5 MPa

Meze: 25.2 - 37.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (27.13) MPa 27 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-7  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 36 41 48 47 40 48 41 40 44 38  
 R 33 42 55 53 41 55 42 41 48 37  
 ^ ^     ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 44.7 MPa  
 Meze: 35.8 - 53.6 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (39.09) MPa     39 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-8  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 41 41 36 48 46 45 38 47 44 46  
 R 42 42 33 55 52 50 37 53 48 52  
 ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 46.4 MPa  
 Meze: 37.1 - 55.7 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (44.32) MPa     44 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-9  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 44 40 41 39 39 38 30 39 38 33  
 R 48 41 42 39 39 37 24 39 37 28  
 ^ ^     ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 37.4 MPa  
 Meze: 29.9 - 44.9 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (35.23) MPa     35 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-10  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 37 36 45 44 46 44 49 41 38 41  
 R 35 33 50 48 52 48 57 42 37 42  
 ^ ^     ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 44.4 MPa  
 Meze: 35.5 - 53.3 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (41.01) MPa     41 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-11  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 30 38 26 29 30 32 28 33 25 30  
 R 24 37 18 22 24 27 21 28 16 24  
 ^ ^     ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 24.1 MPa  
 Meze: 19.3 - 28.9 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (21.86) MPa     22 MPa.

Zkušební místo: VL-k-s-12  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 43 43 45 41 46 40 38 40 33 38  
 R 46 46 50 42 52 41 37 41 28 37  
 ^ ^     ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 42.0 MPa  
 Meze: 33.6 - 50.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (38.25) MPa     38 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 36 39 36 35 37 31 31 31 30 44  
R 33 39 33 32 35 25 25 25 24 48  
^^ ^^ ^^ ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 31.9 MPa  
Meze: 25.5 - 38.3 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 4 hodnot: (29.93) MPa 30 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 33 35 38 34 35 34 32 32 34 32  
R 28 32 37 30 32 30 27 27 30 27  
^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 30.0 MPa  
Meze: 24.0 - 36.0 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (26.30) MPa 26 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 32 35 34 38 33 41 41 40 47 39  
R 27 32 30 37 28 42 42 41 53 39  
^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 37.1 MPa  
Meze: 29.7 - 44.5 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (33.81) MPa 34 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 33 40 37 36 43 39 38 44 46 43  
R 28 41 35 33 46 39 37 48 52 46  
^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 40.5 MPa  
Meze: 32.4 - 48.6 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (36.56) MPa 37 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 44 38 38 40 35 36 43 40 35 35  
R 48 37 37 41 32 33 46 41 32 32  
^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 37.9 MPa  
Meze: 30.3 - 45.5 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (32.06) MPa 32 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 44 38 45 44 40 38 39 37 36 38  
R 48 37 50 48 41 37 39 35 33 37  
^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 40.5 MPa  
Meze: 32.4 - 48.6 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (35.50) MPa 36 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-7

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 34 34 36 37 33 29 30 40 33 29  
R 30 30 33 35 28 22 24 41 28 22  
                  ^^       ^^       ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 29.3 MPa  
Meze: 23.4 - 35.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (26.74) MPa 27 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-8

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 36 32 34 34 34 34 41 36 30 34  
R 33 27 30 30 30 30 42 33 24 30  
                  ^^       ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 30.9 MPa  
Meze: 24.7 - 37.1 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (27.34) MPa 27 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-9

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 32 29 26 24 25 29 22 22 30 29  
R 27 22 18 0 16 22 0 0 24 22  
      ^^       ^^ ^^       ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 21.6 MPa  
Meze: 17.3 - 25.9 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (19.44) MPa 19 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-10

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 42 40 42 39 37 36 44 40 44 40  
R 44 41 44 39 35 33 48 41 48 41  
                  ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 41.4 MPa  
Meze: 33.1 - 49.7 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (38.10) MPa 38 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-11

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 34 33 32 31 30 35 39 28 32 37  
R 30 28 27 25 24 32 39 21 27 35  
                  ^^ ^^       ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 28.8 MPa  
Meze: 23.0 - 34.6 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (24.81) MPa 25 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-12

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 41 40 41 39 45 49 45 35 42 48  
R 42 41 42 39 50 57 50 32 44 55  
                  ^^       ^^       ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 45.2 MPa  
Meze: 36.2 - 54.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (39.60) MPa 40 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-13  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 34 33 28 32 30 29 37 32 36 26  
 R 30 28 21 27 24 22 35 27 33 18  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 26.5 MPa  
 Meze: 21.2 - 31.8 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (23.70) MPa 24 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-14  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 38 30 40 42 41 34 42 46 41 30  
 R 37 24 41 44 42 30 44 52 42 24  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 38.0 MPa  
 Meze: 30.4 - 45.6 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (37.50) MPa 38 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-15  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 39 40 34 39 38 34 32 34 34 41  
 R 39 41 30 39 37 30 27 30 30 42  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 34.5 MPa  
 Meze: 27.6 - 41.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (31.05) MPa 31 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-16  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 35 40 35 37 36 36 38 38 35 40  
 R 32 41 32 35 33 33 37 37 32 41

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 35.3 MPa  
 Meze: 28.2 - 42.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (31.77) MPa 32 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-18  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 30 36 31 30 31 28 30 29 24 29  
 R 24 33 25 24 25 21 24 22 0 22  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 24.4 MPa  
 Meze: 19.6 - 29.3 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (21.04) MPa 21 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-19  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 36 39 40 39 38 44 36 46 37 35  
 R 33 39 41 39 37 48 33 52 35 32  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 38.9 MPa  
 Meze: 31.1 - 46.7 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (32.51) MPa 33 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-20

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 32 29 30 35 31 35 38 33 35 31  
R 27 22 24 32 25 32 37 28 32 25  
    ^^                    ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 28.4 MPa

Meze: 22.7 - 34.1 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (25.31) MPa 25 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-21

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 44 42 43 36 28 41 43 42 40 36  
R 48 44 46 33 21 42 46 44 41 33  
    ^^                    ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 39.8 MPa

Meze: 31.8 - 47.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (37.01) MPa 37 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-22

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 48 42 39 42 45 37 48 50 38 37  
R 55 44 39 44 50 35 55 59 37 35  
    ^^                    ^^ ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 45.3 MPa

Meze: 36.2 - 54.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (38.52) MPa 39 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-23

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 39 47 40 35 38 46 38 35 45 40  
R 39 53 41 32 37 52 37 32 50 41  
    ^^            ^^            ^^            ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 41.4 MPa

Meze: 33.1 - 49.7 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (35.10) MPa 35 MPa.

Zkušební místo: VL-o-c-24

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 45 44 48 38 39 45 46 39 41 39  
R 50 48 55 37 39 50 52 39 42 39  
    ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 45.1 MPa

Meze: 36.1 - 54.1 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (39.60) MPa 40 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 24 24 26 23 22 21 26 23 28 29  
R 0 0 18 0 0 0 18 0 21 22  
    ^^ ^^            ^^ ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 19.8 MPa

Meze: 15.8 - 23.7 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 4 hodnot: (17.78) MPa 18 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 28 36 33 33 38 37 36 29 31 39  
R 21 33 28 28 37 35 33 22 25 39  
^^ ^^ ^^ ^^

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (27.30) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 30.1 MPa  
Meze: 24.1 - 36.1 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

27 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 34 38 33 36 33 30 36 36 28 33  
R 30 37 28 33 28 24 33 33 21 28  
^^ ^^

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (26.66) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 29.5 MPa  
Meze: 23.6 - 35.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

27 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 24 26 22 27 26 23 21 27 27 22  
R 0 18 0 19 18 0 0 19 19 0  
^^ ^^ ^^ ^^

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (16.74) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 18.6 MPa  
Meze: 14.9 - 22.3 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

17 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 33 30 30 29 28 29 31 25 26 32  
R 28 24 24 22 21 22 25 16 18 27  
^^ ^^ ^^ ^^

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (21.21) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 22.7 MPa  
Meze: 18.2 - 27.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

21 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 42 30 34 34 41 32 35 48 28 27  
R 44 24 30 30 42 27 32 55 21 19  
^^ ^^ ^^ ^^

Průměrná pevnost z 4 hodnot: (26.77) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 32.4 MPa  
Meze: 25.9 - 38.9 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

27 MPa.

Zkušební místo: VL-o-s-7

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 47 42 42 27 43 37 42 40 42 44  
R 53 44 44 19 46 35 44 41 44 48  
^^ ^^

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (38.92) MPa

Schmidt N vodorovně

Průměr: 41.8 MPa  
Meze: 33.4 - 50.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

39 MPa.



Zkušební místo: VL-o-s-8  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 30 33 34 29 27 31 44 46 46 37  
 R 24 28 30 22 19 25 48 52 52 35  
 ^ ^            ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 33.5 MPa  
 Meze: 26.8 - 40.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 3 hodnot: (27.90) MPa 28 MPa.

Zkušební místo: VL-d-1  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 60 47 54 54 57 55 53 54 54 53  
 R 62 47 60 60 62 62 58 60 60 58  
 ^ ^

Schmidt N svisle nahoru  
 Průměr: 58.9 MPa  
 Meze: 47.1 - 70.7 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (54.20) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-d-2  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 60 50 59 52 55 56 54 54 50 52  
 R 63 55 63 59 63 63 63 63 55 59

Schmidt N siko nahoru  
 Průměr: 60.6 MPa  
 Meze: 48.5 - 72.7 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.54) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-d-3  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 59 49 56 45 52 48 60 50 52 48  
 R 63 53 63 45 59 51 63 55 59 51

Schmidt N siko nahoru  
 Průměr: 56.2 MPa  
 Meze: 45.0 - 67.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (50.58) MPa 51 MPa.

Zkušební místo: VL-d-4  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 49 40 51 50 42 52 49 58 52 47  
 R 53 36 57 55 40 59 53 63 59 49  
 ^ ^            ^ ^            ^ ^

Schmidt N siko nahoru  
 Průměr: 52.4 MPa  
 Meze: 41.9 - 62.9 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (49.50) MPa 50 MPa.

Zkušební místo: VL-d-5  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 53 57 59 58 51 56 43 42 47 52  
 R 61 63 63 63 57 63 41 40 49 59  
 ^ ^            ^ ^

Schmidt N siko nahoru  
 Průměr: 55.9 MPa  
 Meze: 44.7 - 67.1 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (53.77) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-d-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 57 48 56 58 55 53 62 58 53 50  
R 63 51 63 63 63 61 63 63 61 55

Schmidt N sikmo nahoru

Průměr: 60.6 MPa  
Meze: 48.5 - 72.7 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.54) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-d-7

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 55 51 57 56 56 57 54 55 57 58  
R 63 57 63 63 63 63 63 63 63 63

Schmidt N sikmo nahoru

Průměr: 62.4 MPa  
Meze: 49.9 - 74.9 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (56.16) MPa 56 MPa.

Zkušební místo: VL-d-8

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 54 56 54 60 58 55 55 53 48 52  
R 63 63 63 63 63 63 63 61 51 59

Schmidt N sikmo nahoru

Průměr: 61.2 MPa  
Meze: 49.0 - 73.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (55.08) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-d-9

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 55 57 57 56 62 56 54 57 58 55  
R 62 62 62 62 62 62 60 62 62 62

Schmidt N svisle nahoru

Průměr: 61.8 MPa  
Meze: 49.4 - 74.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (55.62) MPa 56 MPa.

Zkušební místo: VL-d-10

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 60 61 63 58 56 58 59 61 60 57  
R 62 62 62 62 62 62 62 62 62 62

Schmidt N svisle nahoru

Průměr: 62.0 MPa  
Meze: 49.6 - 74.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (55.80) MPa 56 MPa.

Zkušební místo: VL-d-11

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 54 56 57 60 51 56 58 56 58 54  
R 60 62 62 62 54 62 62 62 62 60

Schmidt N svisle nahoru

Průměr: 60.8 MPa  
Meze: 48.6 - 73.0 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.72) MPa 55 MPa.

Zkušební místo: VL-d-12

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 54 48 57 50 56 52 50 54 61 53

R 60 49 62 52 62 56 52 60 62 58

Schmidt N svisle nahoru

Průměr: 57.3 MPa

Meze: 45.8 - 68.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (51.57) MPa 52 MPa.

Zkušební místo: VL-d-13

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 57 56 56 60 60 56 60 54 57 60

R 63 63 63 63 63 63 63 63 63 63

Schmidt N sikmo nahoru

Průměr: 63.0 MPa

Meze: 50.4 - 75.6 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (56.70) MPa 57 MPa.

Zkušební místo: VL-d-14

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 51 56 55 58 48 51 48 56 53 55

R 57 63 63 63 51 57 51 63 61 63

Schmidt N sikmo nahoru

Průměr: 59.2 MPa

Meze: 47.4 - 71.0 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (53.28) MPa 53 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 49 46 48 37 39 40 39 38 33 48

R 57 52 55 35 39 41 39 37 28 55

^^

^^ ^^

^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 43.8 MPa

Meze: 35.0 - 52.6 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 5 hodnot: (37.44) MPa 37 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 38 39 38 40 40 46 37 43 50 40

R 37 39 37 41 41 52 35 46 59 41

^^

^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 42.8 MPa

Meze: 34.2 - 51.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (35.66) MPa 36 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 44 47 40 46 43 49 50 47 46 44

R 48 53 41 52 46 57 59 53 52 48

Schmidt N vodorovně

Průměr: 50.9 MPa

Meze: 40.7 - 61.1 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (45.81) MPa 46 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-4  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 39 42 41 47 44 38 46 40 37 39  
 R 39 44 42 53 48 37 52 41 35 39  
 ^ ^ ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 43.0 MPa  
 Meze: 34.4 - 51.6 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 8 hodnot: (36.56) MPa 37 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-5  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 47 47 48 42 46 45 47 49 48 48  
 R 53 53 55 44 52 50 53 57 55 55

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 52.7 MPa  
 Meze: 42.2 - 63.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (47.43) MPa 47 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-6  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 48 48 45 53 49 42 47 43 42 46  
 R 55 55 50 63 57 44 53 46 44 52  
 ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 51.9 MPa  
 Meze: 41.5 - 62.3 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (45.60) MPa 46 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-7  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 47 50 56 49 53 52 53 51 49 52  
 R 53 59 63 57 63 63 63 61 57 63

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 60.2 MPa  
 Meze: 48.2 - 72.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (54.18) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-up-c-8  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 52 48 50 52 56 47 58 49 50 46  
 R 63 55 59 63 63 53 63 57 59 52

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 58.7 MPa  
 Meze: 47.0 - 70.4 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (52.83) MPa 53 MPa.

Zkušební místo: VL-p-1  
 N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 A 44 45 53 44 40 40 39 46 42 41  
 R 48 50 63 48 41 41 39 52 44 42  
 ^ ^

Schmidt N vodorovně  
 Průměr: 46.8 MPa  
 Meze: 37.4 - 56.2 MPa  
 k. stárnutí: 0.90  
 k. vlhkosti: 1.00  
 k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (40.50) MPa 41 MPa.

Zkušební místo: VL-p-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 47 50 43 53 42 41 44 38 42 40  
R 53 59 46 63 44 42 48 37 44 41  
    ^^      ^^          ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 47.7 MPa  
Meze: 38.2 - 57.2 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (40.89) MPa 41 MPa.

Zkušební místo: VL-p-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 47 49 41 48 41 48 45 44 47 44  
R 53 57 42 55 42 55 50 48 53 48

Schmidt N vodorovně

Průměr: 50.3 MPa  
Meze: 40.2 - 60.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (45.27) MPa 45 MPa.

Zkušební místo: VL-p-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 46 43 46 45 49 46 39 45 46 42  
R 52 46 52 50 57 52 39 50 52 44  
                  ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 49.4 MPa  
Meze: 39.5 - 59.3 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (45.50) MPa 46 MPa.

Zkušební místo: VL-p-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 46 48 43 43 49 48 36 47 44 40  
R 52 55 46 46 57 55 33 53 48 41  
                  ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 48.6 MPa  
Meze: 38.9 - 58.3 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (45.30) MPa 45 MPa.

Zkušební místo: VL-p-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 45 46 44 48 50 47 50 41 48 48  
R 50 52 48 55 59 53 59 42 55 55  
                  ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 52.8 MPa  
Meze: 42.2 - 63.4 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (48.60) MPa 49 MPa.

Zkušební místo: VL-p-7

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 50 49 48 41 51 52 53 47 53 59  
R 59 57 55 42 61 63 63 53 63 63  
                  ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 57.9 MPa  
Meze: 46.3 - 69.5 MPa  
k. stárnutí: 0.90  
k. vlhkosti: 1.00  
k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (53.70) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-p-8

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 56 50 50 53 53 50 46 49 49 52  
R 63 59 59 63 63 59 52 57 57 63

Schmidt N vodorovně

Průměr: 59.5 MPa

Meze: 47.6 - 71.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (53.55) MPa 54 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-1

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 46 39 32 52 43 54 41 36 43 41  
R 52 39 27 63 46 63 42 33 46 42  
    ^^ ^^     ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 45.3 MPa

Meze: 36.2 - 54.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (40.05) MPa 40 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-2

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 46 39 32 52 43 54 41 36 43 41  
R 52 39 27 63 46 63 42 33 46 42  
    ^^ ^^     ^^ ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 45.3 MPa

Meze: 36.2 - 54.4 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 6 hodnot: (40.05) MPa 40 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-3

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 47 51 49 51 46 44 43 49 42 51  
R 53 61 57 61 52 48 46 57 44 61

Schmidt N vodorovně

Průměr: 54.0 MPa

Meze: 43.2 - 64.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (48.60) MPa 49 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-4

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 47 47 55 54 45 43 53 44 44 47  
R 53 53 63 63 50 46 63 48 48 53

Schmidt N vodorovně

Průměr: 54.0 MPa

Meze: 43.2 - 64.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 10 hodnot: (48.60) MPa 49 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-5

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
A 54 47 48 44 43 44 42 45 40 45  
R 63 53 55 48 46 48 44 50 41 50  
    ^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 49.8 MPa

Meze: 39.8 - 59.8 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 9 hodnot: (43.50) MPa 43 MPa.

Zkušební místo: VL-r-b-6

N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A 49 34 41 30 39 39 38 40 37 33

R 57 30 42 24 39 39 37 41 35 28

^^

^^

^^

Schmidt N vodorovně

Průměr: 37.2 MPa

Meze: 29.8 - 44.6 MPa

k. stárnutí: 0.90

k. vlhkosti: 1.00

k. upřesnění: 1.000

Průměrná pevnost z 7 hodnot: (33.81) MPa 34 MPa.



Informativní hodnoty pevností betonu  $R_{be}$  jsou v následujících tabulkách 4a, 4b, 4c a 4d přepočteny pomocí koeficientů alfa na hodnoty upřesněné pevnosti betonu  $f_c$ . Dále byly vypočteny statistické charakteristiky pevností betonu, potřebné pro výpočet zaručené pevnosti betonu. Podle hodnoty zaručené pevnosti byla určena třída betonu.

Příklad vyhodnocení zaručené pevnosti:

Vyhodnocení třídy pevnosti betonu pro beton celé nosné konstrukce:

počet hodnot pevnosti	40
průměrná hodnota pevnosti	31,90 MPa
směrodatná odchylka pevnosti	3,18 MPa
součinitel $k_n$	1,66

$$\text{Zaručená pevnost } R_{bg} = 31,90 - 3,18 * 1,66 = \underline{26,62 \text{ MPa}}$$

Podle hodnoty zaručené pevnosti  $R_{bg}$  a tabulky 1 ČSN 74 2400, změna b lze konstatovat, že beton konstrukce splňuje kritérium pro třidu betonu B 25.

Most ev.č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

Tab. 4 a.: Vyhodnocení upřesněných pevností v tlaku

Trámy - stará část

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-tr 1	56,5	36,0	33,6
VL-tr 2	57,6	36,7	34,2
VL-tr 3	57,6	36,7	34,2
VL-tr 4	57,6	36,7	34,2
VL-tr 5	54,9	35,0	32,6
VL-tr 6	54,4	34,7	32,3
VL-tr 7	54,7	34,9	32,5
VL-tr 8	52,8	33,7	31,4
VL-tr 9	46,8	29,9	27,8
VL-tr 10	54,0	34,5	32,1
VL-tr 11	52,8	33,7	31,4
VL-tr 12	51,3	32,7	30,5
průměr:	<b>54,3</b>	<b>34,6</b>	<b>32,2</b>

Deska - stará část

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-d 1	54,2	34,6	32,2
VL-d 2	54,5	34,8	32,4
VL-d 3	50,6	32,3	30,1
VL-d 4	49,5	31,6	29,4
VL-d 5	53,8	34,3	32,0
VL-d 6	54,5	34,8	32,4
VL-d 7	56,2	35,9	33,4
VL-d 8	55,1	35,2	32,7
VL-d 9	55,6	35,5	33,0

Příčníky - stará část

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-p 1	40,5	25,8	24,1
VL-p 2	40,9	26,1	24,3
VL-p 3	45,3	28,9	26,9
VL-p 4	45,5	29,0	27,0
VL-p 5	45,3	28,9	26,9

průměr: **53,8** **34,3** **31,9** | průměr: **43,5** **27,8** **25,8**

Trámy - nová část

	Rbe	x0,549	x0,594
VL-tr 13	55,1	30,2	32,7
VL-tr 14	51,7	28,4	30,7
VL-tr 15	55,4	30,4	32,9
VL-tr 16	54,4	29,9	32,3
VL-tr 17	53,4	29,3	31,7
VL-tr 18	54,4	29,9	32,3
průměr:	<b>54,1</b>	<b>29,7</b>	<b>32,1</b>

Deska - nová část

	Rbe	x0,549	x0,594
VL-d 10	55,8	30,6	33,1
VL-d 11	54,7	30,0	32,5
VL-d 12	51,6	28,3	30,7
VL-d 13	56,7	31,1	33,7
VL-d 14	53,3	29,3	31,7

Příčníky - nová část

	Rbe	x0,549	x0,594
VL-p 6	48,6	26,7	28,9
VL-p 7	53,7	29,5	31,9
VL-p 8	53,6	29,4	31,8

průměr: **54,4** **29,9** **32,3** | průměr: **52,0** **28,5** **30,9**

Nosná konstrukce - stará

	fck
počet hodnot	26
průměr MPa	33,19
sm.odchylka MPa	3,19
kn	1,69
Rbg MPa	<b>27,80</b>

$\alpha = 0,638$

Nosná konstrukce - nová

	fck
počet hodnot	14
průměr MPa	29,50
sm.odchylka MPa	1,13
kn	1,75
Rbg MPa	<b>27,53</b>

$\alpha = 0,549$

Nosná konstrukce - celá

	fck
počet hodnot	40
průměr MPa	31,90
sm.odchylka MPa	3,18
kn	1,66
Rbg MPa	<b>26,62</b>

$\alpha = 0,594$

Most ev.č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

Tab. 4 b.: Vyhodnocení upřesněných pevností v tlaku

Opěra Černovice - stará

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-o-c 1	(29,9	xx	xx
VL-o-c 2	26,3	16,8	15,6
VL-o-c 3	33,8	21,6	20,1
VL-o-c 4	36,6	23,4	21,7
VL-o-c 5	32,1	20,5	19,1
VL-o-c 9	19,4	12,4	11,5
VL-o-c 10	38,1	24,3	22,6
VL-o-c 11	24,8	15,8	14,7
VL-o-c 12	39,6	25,3	23,5
VL-o-c 13	23,7	15,1	14,1
VL-o-c 17	23,7	xx	xx
VL-o-c 18	21,0	13,4	12,5
VL-o-c 19	32,5	20,7	19,3
VL-o-c 20	25,3	16,1	15,0
VL-o-c 21	37,0	23,6	22,0

průměr: 29,6 19,1 17,8

Opěra Slatina - stará

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-o-s 1	(17,8	xx	xx
VL-o-s 2	27,3	17,4	16,2
VL-o-s 3	26,7	17,0	15,9
VL-o-s 4	16,7	10,7	9,9
VL-o-s 5	21,2	13,5	12,6

průměr: 23,0 14,7 13,6

Opěra Černovice - nová

místo	Rbe	x0,549	x0,594
VL-o-c 6	35,5	19,5	21,1
VL-o-c 7	26,7	14,7	15,9
VL-o-c 8	27,3	15,0	16,2
VL-o-c 14	37,5	20,6	22,3
VL-o-c 15	31,0	17,0	18,4
VL-o-c 16	31,8	17,5	18,9
VL-o-c 22	38,5	21,1	22,9
VL-o-c 23	35,1	19,3	20,8
VL-o-c 24	39,6	21,7	23,5

průměr: 33,7 18,5 20,0

Opěra Slatina - nová

místo	Rbe	x0,549	x0,594
VL-o-s 6	(26,8	xx	xx
VL-o-s 7	38,9	21,4	23,1
VL-o-s 8	(27,9	xx	xx

průměr: 38,9 21,4 23,1

Most ev.č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

Tab. 4.b. pokračování

Opěra Černovice - stará

	fck
počet hodnot	13
průměr MPa	19,15
sm.odchylka MPa	4,40
kn	1,76
Rbg MPa	<b>11,40</b>

$$\alpha = 0,638$$

Opěra Slatina - stará

	fck
počet hodnot	4
průměr MPa	14,66
sm.odchylka MPa	3,19
kn	2,15
Rbg MPa	<b>7,79</b>

$$\alpha = 0,638$$

Opěra Černovice - nová

	fck
počet hodnot	9
průměr MPa	18,48
sm.odchylka MPa	2,59
kn	1,83
Rbg MPa	<b>13,74</b>

$$\alpha = 0,549$$

Opěra Slatina - nová

	fck
počet hodnot	1
průměr MPa	21,36
sm.odchylka MPa	
kn	
Rbg MPa	

$$\alpha = 0,549$$

Opěra Černovice - celá

	fck
počet hodnot	22
průměr MPa	18,72
sm.odchylka MPa	3,71
kn	1,70
Rbg MPa	<b>12,40</b>

$$\alpha = 0,594$$

Opěra Slatina - celá

	fck
počet hodnot	5
průměr MPa	15,54
sm.odchylka MPa	4,95
kn	2,15
Rbg MPa	<b>4,89</b>

$$\alpha = 0,594$$

Opěry Černovice a Slatina dohromady

	fck
počet hodnot	27
průměr MPa	18,13
sm.odchylka MPa	4,06
kn	1,69
Rbg MPa	<b>11,27</b>

$$\alpha = 0,594$$

Most ev.č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

Tab. 4 c.: Vyhodnocení upřesněných pevností v tlaku

Křídla opěry Černovice - stará část

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-k-c 7	34,6	22,1	20,6
VL-k-c 8	40,5	25,8	24,1
VL-k-c 9	35,7	22,8	21,2
VL-k-c 10	31,9	20,4	18,9
VL-k-c 11	26,6	17,0	15,8
VL-k-c 12	34,8	22,2	20,7

průměr:	<b>34,0</b>	<b>21,7</b>	<b>20,2</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Křídla opěry Slatina - stará část

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-k-s 7	39,1	24,9	23,2
VL-k-s 8	44,3	28,3	26,3
VL-k-s 9	35,2	22,5	20,9
VL-k-s 10	41,0	26,2	24,4
VL-k-s 11	21,9	14,0	13,0
VL-k-s 12	38,2	24,4	22,7

průměr:	<b>36,6</b>	<b>23,4</b>	<b>21,8</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Křídla opěry Černovice - nová část

místo	Rbe	x0,549	x0,594
VL-k-c 1	33,7	18,5	20,0
VL-k-c 2	41,3	22,7	24,5
VL-k-c 3	40,1	22,0	23,8
VL-k-c 4	24,5	xx	xx
VL-k-c 5	32,4	17,8	19,2
VL-k-c 6	32,0	17,6	19,0

průměr:	<b>35,9</b>	<b>19,7</b>	<b>21,3</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Křídla opěry Slatina - nová část

místo	Rbe	x0,549	x0,594
VL-k-s 1	45,1	24,8	26,8
VL-k-s 2	24,1	13,2	14,3
VL-k-s 3	27,4	15,0	16,3
VL-k-s 4	27,8	15,3	16,5
VL-k-s 5	31,1	17,1	18,5
VL-k-s 6	27,1	14,9	16,1

průměr:	<b>30,4</b>	<b>16,7</b>	<b>18,1</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Křídla opěry Černovice

	fck
počet hodnot	11
průměr MPa	20,71
sm.odchylka MPa	2,62
kn	1,78
Rbg MPa	<b>16,06</b>

$$\alpha = 0,594$$

Křídla opěry Slatina

	fck
počet hodnot	12
průměr' MPa	19,91
sm.odchylka MPa	4,75
kn	1,77
Rbg MPa	<b>11,51</b>

$$\alpha = 0,594$$

Křídla obou opěr

	fck
počet hodnot	23
průměr MPa	20,30
sm.odchylka MPa	3,82
kn	1,70
Rbg MPa	<b>13,81</b>

$$\alpha = 0,594$$

Most ev.č. 430001 Olomoucká, přes trať ČD

Tab. 4 d.: Vyhodnocení upřesněných pevností v tlaku

Úložný práh Černovice - starý

místo	Rbe	x0,549	x0,594
VL-up 1	37,4	20,5	22,2
VL-up 2	35,7	19,6	21,2
VL-up 3	45,8	25,1	27,2
VL-up 4	36,6	20,1	21,7
VL-up 5	47,4	26,0	28,2

průměr:	<b>39,6</b>	<b>21,8</b>	<b>23,5</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Úložný práh Černovice - nový

místo	Rbe	x0,638	x0,594
VL-up 6	45,6	29,1	27,1
VL-up 7	54,2	34,6	32,2
VL-up 8	52,8	33,7	31,4

průměr:	<b>50,9</b>	<b>32,5</b>	<b>30,2</b>
---------	-------------	-------------	-------------

Římsa

místo	Rbe	x0,594
VL-r 1	40,0	23,8
VL-r 2	40,0	23,8
VL-r 3	48,6	28,9
VL-r 4	48,6	28,9
VL-r 5	43,5	25,8
VL-r 6	33,8	20,1

průměr:	<b>42,9</b>	<b>25,5</b>
---------	-------------	-------------

Úložný práh Černovice

	fck
počet hodnot	8
průměr MPa	26,40
sm.odchylka MPa	4,29
kn	1,86
Rbg MPa	<b>18,42</b>

$\alpha = 0,594$

Římsa

	f'c
počet hodnot	6
průměr MPa	25,20
sm.odchylka MPa	3,40
kn	1,98
Rbg MPa	<b>18,47</b>

$\alpha = 0,594$

**Zkoušky a jejich vyhodnocení byly provedeny podle následujících norem:**

ČSN ISO 1920 Zkoušení betonu. Rozměry, mezní odchylky a použití zkušebních těles.

ČSN ISO 6275 Ztvrdlý beton. Stanovení objemové hmotnosti betonu.

ČSN 73 1315 Stanovení objemové hmotnosti, hustoty, hutnosti a pórovitosti betonu.

ČSN ISO 4012 Beton. Stanovení pevnosti v tlaku zkušebních těles.

ČSN 73 1317 Stanovení pevnosti betonu v tlaku.

ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.

ČSN 73 2011 Nedeštruktivne skúšanie betónových konštrukcií.

ČSN P ENV 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení.

ČSN 73 1205 Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování.

ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí.

ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

## Z Á V Ě R

Vyhodnocení pevnosti betonu mostu 430001 bylo provedeno na základě objednávky firmy Mostní a silniční vývoj s.r.o. Brno.

Vyhodnocení bylo provedeno metodou statistického zpracování hodnot pevností získaných nedestruktivním měřením a upřesněných podle výsledků zkoušek vzorků betonu vývrtů z konstrukce.

Ve zprávě jsou uvedeny statistické charakteristiky pevností a zaručené pevnosti pro jednotlivé zkoušené oblasti konstrukce, to je pro nosnou konstrukci, úložný práh, opěry a křídla opěr. Vzhledem k tomu, že lze odlišit starší a novější část konstrukce, uvádí následující tabulka přehled průměrných hodnot pevností  $f_c$ , hodnot zaručených pevností  $R_{bg}$  a odpovídajících tříd pevnosti betonu podle tohoto členění. a dále pro celou konstrukci dohromady.

	stará konstrukce		nová konstrukce		celá konstrukce	
	$f_c$ MPa $R_{bg}$ MPa	třída pevnosti	$f_c$ MPa $R_{bg}$ MPa	třída pevnosti	$f_c$ MPa $R_{bg}$ MPa	třída pevnosti
nosná konstrukce	33,2 27,8	B 25	29,5 27,5	B 25	31,9 26,6	B 25
úložný práh	21,8		32,5		26,4 18,4	B 15
opěra Černovice	19,1 11,4	B 10	18,5 13,7	B 12,5	18,7 12,4	B 10
opěra Slatina	14,7 7,8	B 7,5	21,4 --		15,5 4,9	--
obě opěry	--		--		18,1 11,3	B 10
křídla Černovice	21,7		19,7		20,7 16,1	B 15
křídla Slatina	23,4		16,7		19,9 11,5	B 10
obě křídla	--		--		20,3 13,8	B 12,5
římسا	--		--		25,2 18,5	B 15

Organizaci zkoušek, jejich vyhodnocení a zpracování závěrečné zprávy provedl Ing. Jiří Habarta, autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb. Na provedení zkoušek a vyhodnocení se dále podíleli A. Daňková a I. Habarta

V Brně dne 23.5.1996





PŘÍLOHA č.2

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ A POLOHY VÝZTUŽE  
V POŽADOVANÝCH PRŮŘEZECH

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

VUT 96-D-10

FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV RADIAČNÍ DEFEKTOSKOPIE

**Zpráva**  
o radiografické kontrole  
mostu ev. č. 430-001 přes trať ČD  
na ulici Olomoucká v Brně



Brno, duben 1996

Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta stavební  
Ústav radiační defektoskopie

Z p r á v a  
o radiografické kontrole  
mostu ev. číslo 430 - 001 přes trať ČD  
na ulici Olomoucká v Brně

Vedoucí ústavu: Doc. Ing. Leonard Hobst, CSc.

Odpovědný řešitel: Ing. Lubomír Vitek

Spolupracovali: Doc. Ing. Leonard Hobst, CSc.  
Marie Kocichová

Brno, duben 1996

## 1) Ú v o d

Na základě osobního jednání se zástupci firmy Mostní a silniční vývoj, s.r.o. Brno, provedli pracovníci Ústavu radiační defektoskopie FAST VUT v Brně radiografickou kontrolu výztuže ve vybraných průřezích železobetonové konstrukce mostu evidenční číslo 430 - 001 přes trať ČD č. 340 Brno - Trenčianská Teplá na ulici Olomoucká v Brně.

## 2) Popis mostu

Most je jednopolový, šikmý. Konstrukce mostu je železobetonová, tvořená podélnými trámy o šířce 400 mm a výšce cca 1070 mm. Tloušťka železobetonové desky je 200 mm.

## 3) Účel kontroly

Cílem nedestruktivní kontroly bylo určit počet, rozmístění a profil hlavní výztuže u dolního a horního líce vnitřního trámu v blízkosti uložení.

Místa kontroly byla vybrána po dohodě s odběratelem.

Výsledky měření slouží jako podklad pro statické posouzení mostu.

## 4) Použité metody kontroly

Rozmístění výztuže v trámu bylo určováno radiografickou metodou.

Jako zdroje záření bylo použito zářiče Co 60 o aktivitě 0,6916 TBq k 11. 4. 1996, který byl přepravován v radiografickém krytu TECH/OPS, model 741.

Radiogramy byly exponovány na filmy FOMA-INDUX R7 + Pb v komorovém balení o rozměrech 0,4 x 0,3 m, umístěné v plastických kazetách.

Exponované filmy byly zpracovány v laboratoři ÚRD. TO BYCH  
CHTĚLA VIDĚT, CHA.

222

Rozmístění trmínek v trámu a smykové výztuže bylo zjišťováno magnetickým indikátorem výztuže Profometer 2 od firmy PROCEQ.

## 5. Termín prozařování a bezpečnostní opatření

Kontrola mostní konstrukce se uskutečnila dne 11. 4. 1996. Bezpečnost pracovníků účastnících se kontroly byla zajištěna vzdáleností a kontrolována dozimetry a dozimetrickými přístroji DKS - 04.

## 6. Popis a vyhodnocení jednotlivých průřezů

### 6.1 Průřez R-1 (obr. 1)

Průřez byl zvolen na třetím vnitřním trámu mostního pole přibližně 450 mm od líce opěry (měřena kolmá vzdálenost). V průřezu bylo zjištěno při dolním líci celkem 5 prutů hladké výztuže o  $\phi$  45 mm (v dolní vrstvě 4 pruty a v horní vrstvě 1 prut).

Magnetickým indikátorem bylo zjištěno, že prut z horní vrstvy se cca 100 mm od průřezu směrem k opěře ohýbá na smyk. Na protější straně byl magnetickým indikátorem zjištěn ve vzdálenosti cca 450 mm od průřezu směrem od opěry prut, který se z horní vrstvy ohýbá na smyk.

Trmínky jsou čtyřstranné z hladké výztuže  $\phi$  8 mm, rozmístěné průměrně po 245 mm.

### 6.2 Průřez R-2 (obr. 1)

Průřez byl zvolen na třetím vnitřním trámu mostního pole přibližně 450 mm od líce opěry (měřena kolmá vzdálenost). V průřezu byl zjištěn při horním líci uprostřed 1 prut hladké výztuže o  $\phi$  45 mm. V rozích trámu byly zjištěny dva pruty hladké výztuže  $\phi$  18 mm.

## 7. Z á v ě r

Radiografickou a magnetickou metodou byla stanovena výztuž v požadovaných průřezech na vnitřním trámu mostního pole. Rozložení výztuže v dolní vrstvě je pravidelné. V horní vrstvě se zjištěné tři pruty ohýbají na smyk. Z průběhu rozložení smykové výztuže v trámu lze usuzovat o existenci čtvrtého prutu, který se ohýbá mimo kontrolovanou oblast průřezu.

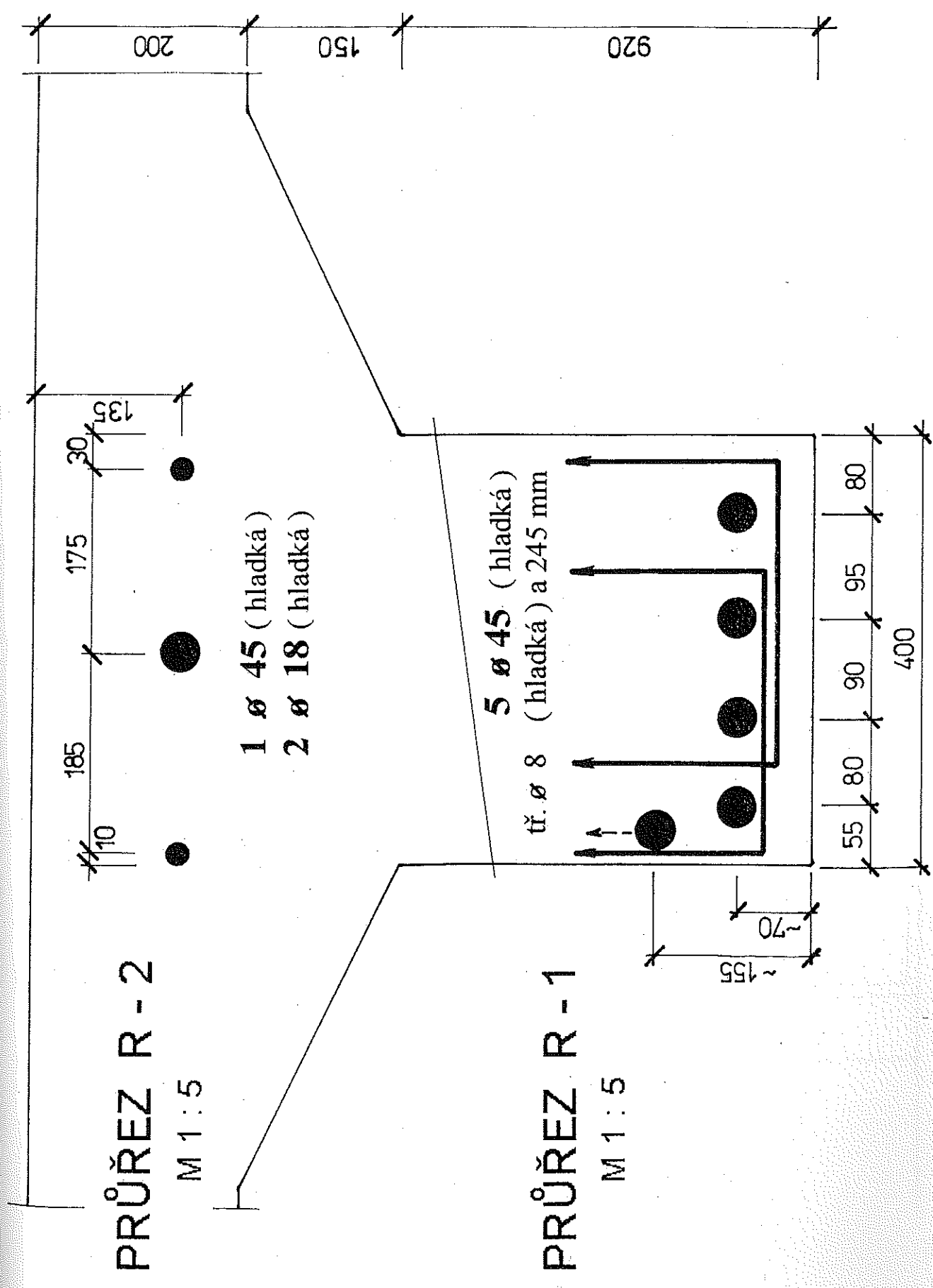


Ing. Lubomír Vítek  
odpovědný zpracovatel

Doc. Ing. Leonard Hobst, CSc.  
vedoucí ústavu

## Seznam příloh

Obr. 1 Rozložení výztuže v trámu v blízkosti opěry

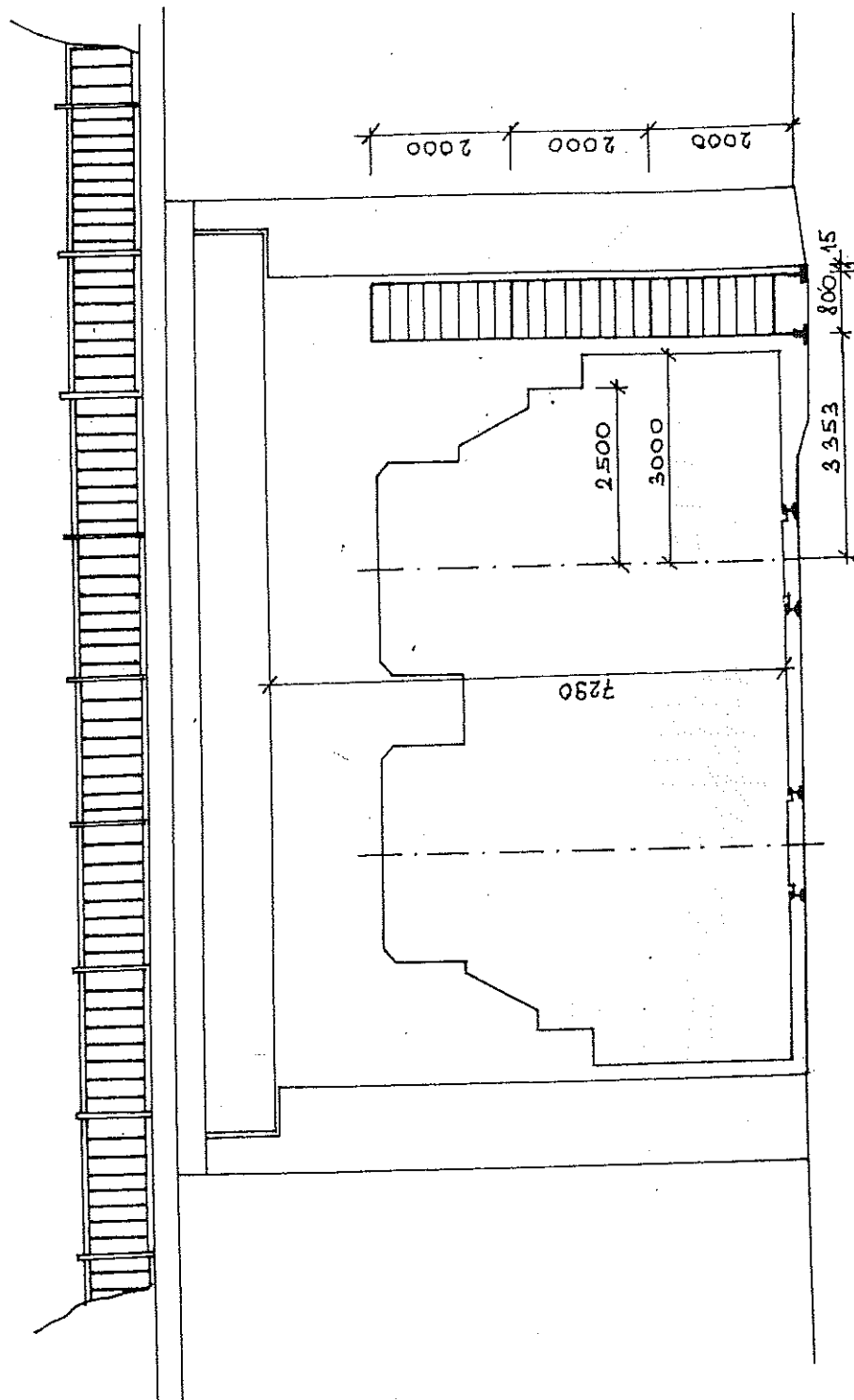


Obr. 1 Rozložení výztuže v trámu v blízkosti opěry



Most nad Vlárkou u letiště M 1:100

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ LEŠENÍ



# PŮDORYSNÉ SCHÉMA

