EXPERTNÍ KANCELÁŘ V OBORU STAVEBNÍCH TECHNOLOGIÍ
PORUCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, DIAGNOSTIKY A SANACÍ
MCT spol. s r.o., Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař, ČR, tel./fax 272 651 899

REKONSTRUKCE TERAS BUDOVY ÚMČ PRAHA 10

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ POD TERASAMI

Vršovická 1429/68, Praha 10 - Vršovice

ZADAVATEL : **ÚMČ PRAHA 10,**
Vršovická 1429/68,
101 38 Praha 10

listopad 2007

Vedoucí projektu :

Ing. Ivan Řehoř

MCT spol. s r.o.
Na Stráni 582, 250 88 Čelákovice
Provozovna: Pražská 16
102 21 PRAHA 10 - HOSTIVAŘ

Ing. IVAN ŘEHOŘ autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb ČKAIT - 0007982

Ing. IVAN ŘEHOŘ autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb ČKAIT - 0007982

OBSAH :

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

1. ZADÁNÍ 3

2. PROVEDENÍ PRŮZKUMU 3

3. ROZSAH PRŮZKUMU 4

4. PODKLADY 4

5. POPIS OBJEKTU 4

5.1 KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 5
5.2 OBVODOVÉ STĚNY 6
5.3 SCHODIŠTĚ NA TERASU 7
5.4 NOSNÁ KONSTRUKCE RAMP 7

6. METODY PRŮZKUMU 8

6.1 VLHKOST BETONU NEDESTRUKTIVNĚ 8
6.2 PEVNOST BETONU NEDESTRUKTIVNĚ 8
6.3 KOROZNÍ PORUCHY VÝZTUŽE 9
6.4 HLOUBKA NEUTRALIZACE BETONU 9
6.5 TLOUŠŤKA KRYTÍ VÝZTUŽE 10
6.6 OBSAH ROZPUSTNÝCH Cl^- 10
6.7 VÝSKYT STATICKÝCH PORUCH NOSNÝCH A NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ 10

7. VÝSLEDKY PRŮZKUMU 11

7.1 VLHKOST BETONU NEDESTRUKTIVNĚ 11
7.2 PEVNOST BETONU NEDESTRUKTIVNĚ 11
7.3 KOROZNÍ PORUCHY VÝZTUŽE 11
7.4 HLOUBKA NEUTRALIZACE BETONU 12
7.5 TLOUŠŤKA KRYTÍ VÝZTUŽE 12
7.6 OBSAH ROZPUSTNÝCH Cl^- 12
7.7 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA A STATICKÉ POSOUZENÍ STROPNÍCH KONSTRUKCÍ 12
7.8 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ 13
7.9 HODNOCENÍ STAVU DEŠŤOVÉ KANALIZUACE 14

8. SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO STAVU KONSTRUKCÍ 15

9. NÁVRHY NA OPATŘENÍ 17

9.1 VŠEOBECNĚ 17
9.2 STAVEBNÍ A PROVOZNÍ OPATŘENÍ 18
9.3 SANACE KONSTRUKCÍ V SUTERÉNU 19

10. ZÁVĚR 33

PŘÍLOHY ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY :

A. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH ZKOUŠEK V PRŮZKUMNÝCH SONDÁCH

A.1 ZPRÁVA O VÝSLEDKU ZKOUŠEK. STANOVENÍ VLHKOSTI BETONU Z NEDESTRUKTIVNÍCH MĚŘENÍ (3 s.)

A.2 ZPRÁVA O VÝSLEDKU ZKOUŠEK. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU (2 s.)

A.3 ZPRÁVA O VÝSLEDKU ZKOUŠEK. STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYTÍ VÝZTUŽE, HLOUBKY NEUTRALIZACE BETONU, KOROZE VÝZTUŽE (2 s.)

A.4 ZPRÁVA O VÝSLEDKU ZKOUŠEK. STANOVENÍ OBSAHU ROZPUSTNÝCH CHLORIDŮ V BETONU (2 s.)

A.5 PROTOKOLY O ZKOUŠCE č. 2007 / 2114 – 2122 / EL PEAL, s.r.o. (9 s.)

B. FOTODOKUMENTACE (15 s.)

C. SCHÉMA A VÝSLEDKY STP (1 výkres – vložený na konci zprávy)

D. STATICKÝ VÝPOČET - Posouzení stávajících stropních ŽB dutinových dílců pro stávající skladby (8 s.)

E. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ (7 s.)

1. ZADÁNÍ

Předmětem plnění zakázky je provedení a vyhodnocení stavebně technického průzkumu teras u budovy ÚMČ Praha 10, Vršovická 1429/68 v Praze 10.

Cílem prováděného průzkumu je získání technických podkladů pro vypracování zadávací projektové dokumentace pro komplexní opravu konstrukcí teras na objektu centra Vlasta v Praze 10. zjistit rozsah a příčiny poškození konstrukcí, statická rizika a doporučit opatření pro sanaci konstrukcí a pro prodloužení životnosti konstrukcí.

Stavebně technický průzkum byl proveden podle smlouvy o dílo mezi Městskou částí Praha 10, Vršovická 68, 101 38, Praha 10 a MCT spol. s r.o., Na Stráni 582, 250 88 Čelákovice, ze dne 1.10. 2007.

Výstupem řešení bude zpráva o průzkumu konstrukcí terasy, která bude obsahovat :

1. dokumentaci provedených průzkumných prací (viz předchozí bod)
2. analytickou část – hodnocení příčin poruch
3. návrh sanačních opatření – podklad pro zpracování zadávací projektové dokumentace

2. PROVEDENÍ PRŮZKUMU

Projektant :	MCT spol. s r.o., Na stráni 582, 250 88 Čelákovice Adresa pro korespondenci : Pražská 16, 102 21 Praha 10
Zodp. projektant :	Ing. Ivan Řehoř
Provedení :	Ing. Luděk Stehlík Ing. Jan Trnka

3. ROZSAH PRŮZKUMU

Na základě předběžných prohlídek objektu byla zpracována metodika provádění stavebně technického průzkumu a její rozsah a dále byla vypracována cenová nabídka s konkrétně vymezeným rozsahem průzkumných prací. Rozsah průzkumných prací byl dále upřesněn v průběhu probíhajícího průzkumu a to na základě dosahovaných dílčích výsledků.

4. PODKLADY

/1/ Souhrnné projektové řešení „Budovy sdružených investorů a etážového parkingu", místo stavby: Praha 10, Tř. SNB - Vršovice. GP: KPÚ Praha, Kostelní 44 – Ateliér G 16. Praha, prosinec 1971. Neúplná původní PD.

/2/ Protokol z jednání na odboru výstavby ONV Praha 10, za účasti zástupců TOZ Potraviny Praha., 30.8.1989.

/3/ Terasy. Areál „Vlasta", Praha 10, Vršovická 68, Objekt OÚ Praha 10. Projekty pro stavební řízení a realizaci. Afaia s.r.o., Na Zámecké 11, Praha 4 – Nusle. Prosinec 2001 – duben 2002.

5. POPIS OBJEKTU

Terasa je umístěna nad suterénem stavby - administrativního areálu, který je členěn na 8 dilatačních celků, označených v projektové dokumentaci 1 – 8 od východní k západní straně. Dilatační úseky 2-6 obsahují 3 výškové objekty, v dilatačních úsecích 1 a 7 jsou dále umístěná dvě chráněná požární schodiště s prosklenou fasádou.

Nad suterénním prostorem je terasa doplněna plochami s osazenou zelení včetně stromů, které jsou ohraničeny betonovými zídkami. Zídky jsou obloženy obklady z přírodního kamene. Celkem terasa obsahuje 4 souvislé zelené plochy a to v dilatačních úsecích 1, 7 a 8. zelené plochy v dilatačních úsecích 7 a 8 jsou dále doplněny sedátky ve tvaru kostek z umělého kamene. Odvodnění zelených ploch je provedeno kovovými chrliči na nášlapnou vrstvu terasy.

Na severní, západní a na převažující části jižní strany je terasa ukončena betonovými květináči s osazenou zelení, včetně keřů. Průběžný pás betonových květináčů je na vnitřní straně obložen původním keramickým obkladem, na vnější straně, s výjimkou západní orientace, je upraven omítkami s fasádním nátěrem. Odvodnění betonových květináčů je provedeno kovovými chrliči na nášlapnou vrstvu terasy. V pásu květináčů jsou dále instalovány lampy veřejného osvětlení.

Terasa je na severní a východní straně zapuštěna, na jižní straně pod terasou probíhá silniční komunikace. Nad silniční komunikací je terasa podporována ocelovými sloupy. Terasa umožňuje volný průchod na terén ve východní směru k obchodnímu centru TESCO, z jižní strany je přístupná třemi schodišti a ze severní strany jedním schodištěm. V dilatačním úseku 1 je na jižní straně k terase připojena šikmá rampa, která je využívána pro příjezd na parkoviště osobních vozidel. V dilatačním úseku 8 je pak k terase připojena šikmá rampa umožňující bezbariérový vstup.

Nášlapná plocha terasy je v převážné části plochy provedena z litého asfaltu. V celých dilatačních úsecích 2 a 3 a v krajních přilehlých částech dilatačních úseků 1 a 4 je nášlapná plocha provedena ze zámkové betonové dlažby. Na jižní straně úseku terasy se zámkovou dlažbou je pak průběžný pás betonových květináčů nahrazen novou konstrukcí s osazením zábradlí ze žárově pozinkovaných ocelových profilů. Předprseň zábradlí a rovněž vnitřní strana u pásu betonových květináčů na severní straně je v tomto úseku nově osazena montovanými obklady z betonových dlaždic. Vodorovné plochy v tomto úseku květináčů a u nového zábradlí jsou chráněny betonovými tvarovkami. V úseku se zámkovou dlažbou jsou dále provedeny obklady pat prostupujících betonových sloupů betonovými tvarovkami, betonové sloupy jsou opatřeny kontaktním zateplovacím systémem.

Odvodnění terasy je provedeno ke vpustím dešťové kanalizace, které jsou umístěny po obvodu terasy, pod pásy květináčů, a dále na některých místech v podélné ose terasy. V ploše se zámkovou dlažbou je odvodnění doplněno zařazením svodů z liniových žlabů s kovovou mřížkou.

5.1 Konstrukční systém

Konstrukční systém objektu je převážně skeletový. Montovaný železobetonový skelet má základní modulovou síť 6 x 6 m. Ztužení je zajištěno příčnými a podélnými monolitickými stěnami a monolitickými tubusy výtahů.

Základní konstrukce je doplněna o :

- monolitickou železobetonovou konstrukci (spojovací krčky, rampy)
- ocelovou konstrukci (řada sloupů a průvlaky pod jižním okrajem terasy)

Základové konstrukce:

Základové konstrukce tvoří v sedmipodlažní části železobetonové základové pasy odstupňované šířky, které mají proměnnou výšku s ohledem na proměnlivé základové poměry. V jednopodlažních částech jsou sloupy založeny na patkách. U ulice Vršovické jsou patky umístěny bezprostředně u opěrné zdi.

Montovaný skelet :

Tvoří sloupy o průřezu 400 x 40 mm s viditelnými průvlaky tvaru obráceného písmene T, výšky 500mm, na které jsou ukládány železobetonové stropní dutinové dílce výšky 250 mm na skladebné rozpětí 6 m.

Stykování je pravděpodobně Čapkovým stykem nad sloupy (odpovídá soustavě T-MS 66), výrobcem skeletu měla být severočeská Prefa Váňov (Ústí nad Labem).

Konstrukční (světlé) výšky skeletu :

suterén : 3,8 až 4,75 m (3,45 - 4,5 m)

přízemí : 4,2 m (3,65 m)

2. až 6. NP : 3,3 m (2,95 m)

Skelety T-MS 66 byly běžně navrhovány na užitné zatížení 5 kN/m^2.

Nosná konstrukce měla být podle projektu /2/ z betonu B IV, nosná výztuž 10425.

V půdorysu terasy byly patrně použity instalační dílce (samostatně šířky 600 mm nebo ve dvojicích na modulovou šířku 1200 mm), které umožňují provádět prostupy šířky 300 nebo 600 mm a libovolné délky (ve směru rozpětí). Dílce jsou konstruovány jako trámy, z jejichž boku vystupují železobetonové konzoly. Prostor mezi konzolami je vylehčen pórobetonovými tvárnicemi.

V místě meziobjektových dilatačních spár jsou sloupy skeletu zdvojeny.

Monolitické ŽB konstrukce :

Dokumentace monolitických železobetonových konstrukcí není k dispozici.

Ocelové konstrukce :

ocelové sloupy jsou na jižním okraji terasy použity v modulové vzdálenosti 12 m. Pro dvojnásobný rozpon průvlaku byl použit ocelový průvlak ve tvaru I výšky cca 1,2 m.

5.2 Obvodové stěny

Plášť obvodových stěn je nenosný, výplňový. Ve vyšších podlažích lehký, zavěšený, boletického typu, v suterénu vyzdívaný z cihel CDk.

5.3 Schodiště na terasu

Schodiště jsou vynášené zalomeným ŽB trámem v ose schodiště, podepřeným dvěma sloupy na základových patkách. Konstrukce schodiště je od nosné konstrukce terasy dilatována.

5.4 Nosná konstrukce ramp

Rampy jsou vynášené dvěma podélnými trámy, které tvoří zároveň masivní zábradlí. Nosné trámy jsou uložené na příčných rámech a základových patkách. Konstrukce ramp jsou od nosné konstrukce terasy dilatovány.

6. METODY PRŮZKUMU

Na základě výsledků podrobných prohlídek konstrukcí terasy a konstrukcí v suterénu pod terasou byla vytipována místa pro provedení sond ke zjištění skutečného stavu konstrukcí terasy, případě ke zmapování rozhodujících detailů.

Podle zjištěných poznatků z podrobných prohlídek a výsledku vizuálního hodnocení stavu materiálů v sondách, byla šetření ve vybraných sondách podle potřeby doplňována diagnostickými zkouškami materiálů. Účelem těchto zkoušek bylo potvrzení nebo zpřesnění vizuálně zjištěného stavu, resp. objektivizace zjištěného stavu.

Průzkumné sondy u rozhodujících detailů ve vytipovaných místech betonových konstrukcí byly prováděny postupným odbouráváním. Identifikace materiálů v jednotlivých vrstvách byla prováděna vizuálně a byla doplňována přímým měřením.

6.1 Vlhkost betonu nedestruktivně

Vlhkost betonu byla na všech realizovaných místech průzkumných sond měřena nedestruktivní metodou. Účelem měření bylo jednak získání podkladu pro stanovení koeficientu α_w pro upřesnění naměřených hodnot pevnosti v tlaku podle ČSN 73 1373, a dále získání podkladu o zatížení konstrukcí vlhkostí.

Měření vlhkosti byla provedena kapacitní příložnou sondou ALNEMO FH A696-MF; universální měřicí přístroj ALNEMO 2290-8, v.č. H9702074M. Konfirmace sestavy byla realizována na místě pomocí testovacího bloku pro minerální stavební hmoty ZB A696-PE05, hodnota ofsetu nastavena na 6,0 %.

Nedestruktivní měření vlhkosti zvolenou metodou kapacitní sondy prakticky není ovlivněno teplotou ani obsahem vodorozpustných solí.

6.2 Pevnost betonu nedestruktivně

Pevnost betonu byla zjišťována nedestruktivně – metodou Schmidtova kladívka typu N, vždy v místech realizace průzkumných sond, za podmínek kdy pro uvedená měření byla přiměřeně splněna podmínka minimální tloušťky betonu v konstrukci a dále pokud nebyla nalezena betonová vrstva ve stavu rozpadu.

Na vybroušených místech měření bylo realizováno vždy min 5 platných odrazů, zkušebním postupem a s vyhodnocením výsledku podle ČSN 73 1373.

K měření bylo používáno Schmidtovo kladívko typu N, evid. č. měřidla ve Zkušební laboratoři stavebních konstrukcí a hmot, MCT spol. s r.o. - N.1.3.

6.3 Korozní poruchy výztuže

V místě vybraných sond byla po odbourání krycí betonové vrstvy zjišťována poloha výztuže a tloušťka krytí výztuže betonem. Zároveň byl na základě měření posuvným měřítkem odhadnut průměr výztuže.

Aby se omezilo poškození konstrukčních prvků při mechanickém odstraňování krycí vrstvy betonu, nebyly sondy prohlubovány za účelem vyhledání veškeré předpokládané výztuže. Hlouběji uložená výztuž proto nemusela být v sondách zastižena. V průřezu některých konstrukčních prvků (sloupy, předpjaté stropní panely) byla pro realizaci sond vyhledána výztuž s nejmenším krytím.

Kvalita výztuže styku byla zjišťována podle tvaru povrchu výztuže.

Vizuálně (bez zvětšení) byl hodnocen stav výztuže a její korozní poškození.

Hodnocení poškození výztuže korozí bylo provedeno podle metodiky SSBK (1):

1. Povrchová koroze :	A –	
- místní		- 1 -
- celková rovnoměrná		- 2 -
- celková nerovnoměrná		- 3 -
- slabá		- a -
- střední		- b-
- silná		- c-
2. Důlková koroze :	B –	
- ojedinělé důlky		- 1
- četné důlky		- 2
3. Plošná hloubková koroze :	H –	
- ojedinělá		- 1
- četná		- 2

6.4 Hloubka neutralizace betonu

U realizovaných průzkumných sond byla zjišťována hloubka neutralizace (karbonatace) betonu pomocí aerosolu kolorimetrického indikátoru - roztoku fenolftaleinu, s praktickým přechodem barevného rozhraní na povrchu betonu při reakci pH 9,5.

Hloubka neutralizace byla zjišťována na čerstvě vytvořených lomových plochách přímým měřením hloubkoměrem s přesností na 1 mm.

6.5 Tloušťka krytí výztuže

V sondách plošného korozního průzkumu bylo prováděno měření nejmenší tloušťky krytí výztuže betonem elektromagnetickým přístrojem PROFOMETER 3.

Měření tloušťky krytí výztuže v sondách bylo prováděno přímým měřením.

6.6 Obsah rozpustných Cl^-

Odběr vzorků betonu byl prováděn u krycích vrstev betonu v hloubkách odběru od 0 do cca 25 mm, případně jako povrchová vrstva znečištěných malířských úprav včetně povrchového cementového tmelu.

Úprava zkušebních vzorků byla po mechanické preparaci na vysušení vzorků dále řešena podle ČSN EN 1015-17, čl. 7.3 a 8.1, v případě potřeby pro zpřesnění výsledku i se separací hrubého kameniva. Dále byly připraveny vodné výluhy 1 : 10.

Vlastní stanovení obsahu Cl^- ve filtrátech vodných výluhů provedla Ekologická laboratoř Peal, s.r.o., podle ČSN ISO 9297.

6.7 Výskyt statických poruch nosných a nenosných konstrukcí

Výskyt statických poruch nosných a nenosných konstrukcí byl ve zpřístupněných prostorách prováděn vizuální prohlídkou.

7. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Výsledky podrobných prohlídek v suterénu objektu byly použity pro vypracování přehledu rozsahu poruch konstrukcí, intenzity zatékání a jsou uvedeny v Příloze C. Fotodokumentace charakteristických poruch je uvedena v příloze B. Na základě výsledků podrobných prohlídek byly dále zpracovány podklady pro kvantitativní odhady rozsahu poškození.

Veškerá měření, odběry vzorků a hodnocení materiálů v konstrukcích byla prováděna v oblastech s ověřenou soudržností vrstev akustickým trasováním, pokud není dále uvedeno jinak.

S výjimkou poruchy zděné příčky u sekce domu B (viz Příloha C) nebyly v suterénech objektu zjištěny zjevné statické poruchy.

7.1 Vlhkost betonu nedestruktivně

Umístění lokalit průzkumných sond s místy měření vlhkosti povrchových vrstev nedestruktivní metodou je uvedeno v Příloze C, jednotlivá místa měření jsou pak dále upřesněna v Příloze A1 (u označení sondy).

Zjištěné výsledky vlhkosti betonu v povrchových vrstvách konstrukcí nedestruktivní metodou jsou uváděny v Příloze A1.

7.2 Pevnost betonu nedestruktivně

Umístění lokalit průzkumných sond s místy měření pevnosti betonu v tlaku nedestruktivní metodou je uvedeno v Příloze C, jednotlivá místa měření a poloha měření Schmidtova kladívka je uvedena v příloze A.2

Zjištěné výsledky pevností betonu v tlaku odvozené z obecného kalibračního grafu (R_{be}) a jejich upřesněné hodnoty (R_b) jsou uvedeny v Příloze A.2.

7.3 Korozní poruchy výztuže

Umístění lokalit průzkumných sond s místy hodnocení korozních poruch výztuže je uvedeno v Příloze C, poloha výztuže je uvedena v příloze A.3

Výsledky hodnocení korozních poruch výztuže (SK, TKZ) je uvedeno v příloze A3.

7.4 Hloubka neutralizace betonu

Umístění lokalit průzkumných sond s místy hodnocení korozních poruch výztuže je uvedeno v Příloze C, poloha výztuže je uvedena v příloze A.3

Zjištěné výsledky průměrné hloubky neutralizace betonu v sondě v konstrukci, případně rozsah minimální a maximální tloušťky hloubky neutralizace betonu (HN) jsou uváděny v Příloze A.3.

7.5 Tloušťka krytí výztuže

Umístění lokalit průzkumných sond s místy hodnocení tloušťky krytí výztuže je uvedeno v Příloze C, poloha výztuže je uvedena v příloze A.3

Zjištěné výsledky minimální tloušťky krytí výztuže v sondě konstrukce (Tk_{min}) jsou uváděny v Příloze A.3.

7.6 Obsah rozpustných Cl^-

Umístění lokalit průzkumných sond s místy odběru vzorků pro stanovení obsahu rozpustných Cl^- je uvedeno v Příloze C.

Pro výpočet koncentrace množství rozpustných chloridů z množství použitého cementu byly vzaty do úvahy tyto limity:

Objemová hmotnost betonu: (2300 ± 50) kg / m^3 a množství použitého cementu: (400 ± 100) kg / m^3 hot. betonu. Ve vzorku povrchových vrstev na konstrukci byl výpočet množství Cl^- vyjadřován jako přímá hmotnostní koncentrace.

Zjištěné výsledky minimální tloušťky krytí výztuže v sondě konstrukce (Tk_{min}) jsou uváděny v Příloze A.4.

7.7 Vizuální prohlídka a statické posouzení stropních konstrukcí

Při provádění prohlídek byly registrovány četné případy korozních oslabení stropní konstrukce, které mají přímý dopad na snížení spolehlivosti stropních dutinových dílců a monolitických částí stropní konstrukce. Podrobný korozní průzkum a jeho výsledky jsou obsaženy v příloze C a v příloze A3.

Jako odhad spolehlivosti konstrukcí byl proveden statický výpočet železobetonových stropních dutinových dílců na účinky zatížení, které vyplývají z výsledků provedených sond do střešní konstrukce (viz zpráva o průzkumu teras).

Při výpočtech bylo uvažováno nahodilé zatížení, které umožňuje pojíždění terasy vozidly do celkové hmotnosti 3t. Stropní konstrukce nevyhoví pro vyšší zatížení ani při zanedbání vlivu eventuálního korozního oslabení.

Z výpočtu vyplývá, že využití stropních dílců je pro uvažované zatížení vysoké, zejména v místech zelených ploch (pod velkoplošnými květináči). Oslabení výztuže dílců v těchto polohách může v konkrétních místech znamenat ohrožení spolehlivosti stropní konstrukce.

Přes poměrně negativní výsledek statického posouzení nebyly při provedených prohlídkách v suterénu zjištěny poruchy, které by bezprostředně signalizovaly vyčerpání únosnosti konkrétních prvků železobetonové nosné konstrukce, tj. nadměrné deformace nebo rozvoj trhlin. Časové vymezení prováděného průzkumu neumožňovalo podrobné hodnocení každého prvku ani sledování vývoje deformací a trhlin v čase, a proto je jeho vypovídací schopnost omezena.

V souladu se závěry korozního průzkumu je požadováno urychlené provedení sanačních opatření na terase, které podstatně omezí další korozní působení na konstrukce a tím snižování jejich spolehlivosti. V rámci sanace konstrukcí pod terasou (zejména železobetonových stropních konstrukcí) bude provedeno hodnocení jednotlivých prvků (vliv korozního stavu na spolehlivost) a eventuálně navrženo opatření k zajištění požadované spolehlivosti (zejména náhrada korozí oslabené výztuže). V případě zjištění korozních poškození velkého rozsahu budou konkrétní nosné prvky nahrazeny.

Náhrada prvků stropní konstrukce bude prováděna shora, a proto musí být provádění sanačních prací na terase a pod terasou koordinováno.

7.8 Vizuální prohlídka nenosných konstrukcí

Při provádění prohlídek byly avizovány poruchy v nenosných stěnách (příčkách) v dilatačním úseku 5 (viz obr. 16 v příloze B). Jedná se o převážně vodorovné a šikmé trhliny ve zdivu celkové šířky místy až cca 20mm, které přecházejí do spár mezi zdivem a železobetonovými nosnými prvky (u sloupů, stěn a pod stropem). Na trhlině byla v některých místech osazena sádrová páska, u které byl uveden časový údaj 14.4.1999. Páska je porušená a v místě pásky dosahuje trhlina šířky cca 5mm. Při podrobné prohlídce bylo konstatováno, že porucha zasahuje výlučně nenosné konstrukce a nemá vliv na spolehlivost nosných konstrukcí.

Na základě prohlídky bylo jako příčina poruch označeno sedání zásypového materiálu pod podlahou suterénu, na které jsou příčky založeny. Příčiny sedání není možno spolehlivě určit bez provádění sond do podloží pod podlahou. Z dochované dokumentace vyplývá, že v místě poruchy je hloubka založení nosné konstrukce uskočena a s tím může souviset vyšší mocnost nedostatečně hutněného zásypu pod podlahou. Nelze vyloučit ani jiné příčiny poruchy, zejména netěsnost kanalizace nebo vodovodu, které podle dochované projektové dokumentace v daném místě procházejí.

Z rozvoje poruchy po osazení sádrové pásky vyplývá, že porucha není stabilizována, avšak její vývoj nevykazuje progresi. Proto se nejeví jako nezbytné provádět demontáže podlah (a s tím spojené demontáže instalací) v postižené části půdorysu objektu. Jako finančně vý-

hodnější se jeví provedení zednických oprav zjištěných poruch s vědomím, že v časovém horizontu cca 15 až 25 let bude nutno opravu opakovat.

Současně je třeba ověřit stav kanalizace v postiženém místě kamerovou zkouškou.

7.9 Hodnocení stavu dešťové kanalizuace

V objektu je provedena splašková a dešťová kanalizace s napojením na několik přípojek jednotné veřejné kanalizace.

Hlavní svodné potrubí je vedené pod úrovní podlahy suterénu a terénu před suterénem, revizní šachty v místě napojení na přípojky jednotné kanalizace jsou v komunikaci jižně před suterénem.

Odpadní potrubí dešťové kanalizace jsou na svodná potrubí napojena zápachovými uzávěrkami a lapači písku (dle původní PD) nebo lapači splavenin (skutečnost). Odpadní potrubí dešťové kanalizace jsou vedena podél nosných konstrukcí suterénu pro střešní vpusti terasy a podél nosných konstrukcí nadzemních podlaží pro střešní vpusti hlavní střechy objektu. Velkoplošné květníky a vegetační žlaby jsou odvodněny „chrliči" v bočních stěnách na pochozí plochu terasy. Terasa je podél vegetačních žlabů odvodněna do střešních vpustí umístěných v prostoru pod tímto žlabem, v ploše pak do střešních vpustí s litinovými poklopy. Podél severního okraje terasy byly v místě spojovacích krčků mezi jednotlivými částmi objektu (v místech vynechání vegetačního žlabu) provedeny odvodňovací žlábky (v původní ploše i v části rekonstruované betonovou zámkovou dlažbou).

Na části terasy byla provedena nová skladba s betonovou maloformátovou dlažbou s vloženými liniovými žlaby v rovině dlažby, bez přidání dalších vpustí.

Odpadní potrubí při sloupech u komunikace před suterénem jsou chráněna proti mechanickému poškození ocelovou konstrukcí, vnitřní odpadní potrubí chráněna nejsou (nepředpokládá se jejich poškození).

Viditelná odpadní potrubí suterénu nevykazují známky poškození, znemožňujícího jejich využití pro upravovaný systém odvodnění terasy.

Maximální plocha terasy na jednu původní střešní vpusť (a jedno odpadní potrubí) v pochozí ploše je 220m^2.

V rámci průzkumu nebyla prováděna inspekce svodných potrubí TV kamerou. Předpokládá se, že součástí dodávky stavby bude provedení kamerové kontroly svodných potrubí kanalizace pod úrovní podlahy suterénu (terénu) až po revizní šachtu na přípojce a odpadních potrubí dešťové kanalizace upravovaných pro připojení nových tras potrubí.

8. SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO STAVU KONSTRUKCÍ

V rámci provedeného průzkumu byl zjištěn významný rozsah zatékání v důsledku netěsností střešní konstrukce terasy nad suterénem objektu. V době provádění průzkumu byl značný podíl průsaků stropní konstrukcí v aktivním stavu. Stávající rozsah stávajícího poškození povrchových vrstev na straně podhledů konstrukcí je dokumentován v příloze C.

Rozložení průsaků na ploše posuzovaného objektu je zřetelně vyšší v oblastech suterénu pod terasou, v suterénech pod výškovými objekty lze pozorovat zatékání ojediněle, zpravidla jako průnik vody spárami mezi panely nebo dutinami panelů.

Z výsledku diagnostického hodnocení v sondách na vybraných místech je zřejmá přímá souvislost poškozování betonu a koroze ocelové výztuže se zatékáním. Beton v konstrukcích vykazuje relativně vysoké hodnoty nedestruktivně zjišťované pevnosti v tlaku, zatímco případná poškození hmoty betonu jsou způsobena nejčastěji korozními poruchami výztuže uložené v konstrukcích s malým krytím betonem.

Byla zjištěna hloubka neutralizace betonu vlivem přirozeného působení atmosféry v přiměřeném souladu s životností konstrukce. V průsacích u betonových konstrukcí dochází k vyluhování vápenatých podílů cementového tmele, jejich rekrystalizaci na podhledech i svislých plochách konstrukcí.

Gravitační transport alkalických podílů betonu stropní konstrukcí na jedné straně realkalizuje vrstvy betonu v okolí výztuže v tažené oblasti průřezů konstrukcí, na druhé straně snižuje fyzikálně chemickou stabilitu kompozitní struktury vazných minerálů v zatvrdnutém cementu v horních partiích betonových prvků. Důsledkem je pak snížené odolnosti betonu v těchto partiích proti působení vnějším vlivů, postupná ztráty hmotnosti a pokles pevností.

Proces vyluhování betonu má nepříznivé dopady především na dutinové železobetonové panely – v podstatě tenkostěnné konstrukce, kde je zásoba alkalických podílů nižší než u konstrukcí s plným průřezem, tj. stropních trámů nebo sloupů. Podstatně vyšší stropních trámů a sloupů odolnost ke ztrátě alkality ostatně potvrzují i některé výsledky měření hloubky neutralizace.

K průniku vody stropními konstrukcemi přitom dochází v největší míře ve spárách mezi panely a dále monolitickými dobetonávkami (instalačními panely), které byly vylehčovány pórobetonem.

V objektu přitom nebyly zjištěny konstrukce, kde vzniklé škody by bylo možné připisovat neutralizaci betonu oxidem uhličitým – karbonataci. To dokládají i provedené výsledky testů hloubky neutralizace betonu. Na druhé straně četnost výskytu lokálně korodující výztuže je relativně vysoká, byla zjištěna i místa s lokálně oslabenou výztuží vlivem koroze.

Za závažné zjištění průzkumu je třeba považovat výsledky stanovení obsahu chloridů v povrchových vrstvách konstrukcí a v krycích vrstvách výztuže. Průzkumem zjištěná koncentrace volně rozpustných chloridů v krycích vrstvách betonu, přepočtená na očekávané množství cementu, dosahuje s výjimkou dvou případů ze šesti nadkritických hodnot, více než (0,4 %).

Chloridy v betonu ve zvýšeném množství byly prokázány ve všech případech průsaky dotčených konstrukcí, ve dvou případech se obsah rozpustných chloridů, s uvážením horního limitu, pohybuje až v úrovni 1 %, tj. prakticky na hranici možností pro klasické postupy sanace korozních poruch.

Kontrolní stanovení obsahu chloridů ve vrstvě malířských úprav a povrchové vrstvy cementového tmelu na vzorku odebraném z průvlaku v sondě PR 1 a rozdělení koncentrací v dalších sondách ukazují, že příčinou existence chloridových iontů ve stropní konstrukci je zatékání.

Zjevnou příčinou výskytu chloridů v betonu stropních konstrukcí je déletrvající používání rozmrazovacích solí na terase objektu. K ošetřování pochozích ploch je používána směs „inertního" posypového materiálu s přídavkem rozmrazovacích solí.

Kromě výše uváděné lokální statické poruchy zdiva nebyly v suterénu zjištěny poruchy závažnější poruchy zdiva. Výjimkou jsou četná poškození omítek vlivem zatékání. Za to poškození se vyskytují ve větších plochách v úrovni nad podlahou, dále většinou lokálně pod stropy místech průsaků. V oblasti nad podlahou suterénu lze tyto poruchy obtížně klasifikovat ve vztahu k podílu vlivu zemní vlhkosti, např. jako důsledku poruch svislých hydroizolací.

S ohledem na tyto skutečnosti jsou dále navrhovaná opatření pro sanaci zdiva koncipována i s racionálním postupem pro odvlhčení zdiva.

9. NÁVRHY NA OPATŘENÍ

9.1 Všeobecně

Škody na betonových konstrukcích mají často větší nebo menší souvislost s agresivními účinky vnějšího prostředí. Vznik korozní poruchy u betonových staveb je zpravidla výsledkem spolupůsobení mnoha vnějších činitelů anebo je i důsledkem vad konstrukce, tj. nedostatečně dimenzované odolnosti konstrukce pro dané podmínky provozu. Při posuzování těchto poruch nelze jednotlivé příčiny jejich vzniku jednoduše oddělit anebo jednoduše kvantifikovat jejich podíl na vzniklé škodě. Z tohoto pohledu je třeba přistupovat k výběru reálných opatření, která povedou k odstranění korozní poruchy nebo k účinné prevenci před jejím vznikem.

Jednotlivé agresivní složky prostředí přitom působí na beton odlišným způsobem. Zatékající srážková voda vyluhuje a rozpouští hydratované minerály cementového tmelu a způsobuje ztrátu hmotnosti materiálu v napadené lokalitě, jiné škodliviny, jako oxid uhličitý nebo další kyselé plyny, naopak odolnost betonu nejprve zvyšují a jejich škodlivý účinek se projevuje často až se značnou časovou prodlevou.

Většinou se popis koroze betonu obecně zjednodušuje na popis mechanismu působení vzdušného CO_2 – tzv. karbonataci. Je to proto, že k tomuto typu poškození dochází nejčastěji a že obsah CO_2 v atmosféře velkoměst dosahuje koncentrací asi 800 $mg.m^{-3}$ a to je o několik řádů více, než např. představují reálné koncentrace ostatních kyselých plynů. Vliv CO_2 je pak všeobecně označován za rozhodující fenomén při korozi betonu v atmosféře. Z mechanismu tohoto typu koroze – karbonatace, vycházejí pak i snahy o matematický popis a prognózu životnosti konstrukcí nebo o efektivní řešení protikorozní ochrany.

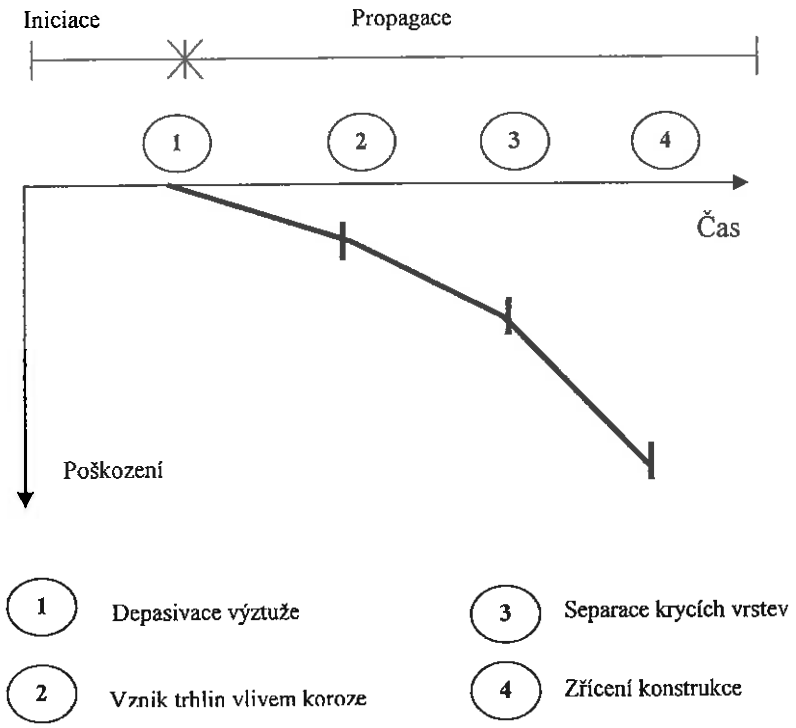
Pro mechanismus koroze betonových konstrukcí vlivem zatékání dosud uspokojivý model k prognóze životnosti předložen nebyl. Podstatnou měrou se v tomto modelu mohou ovšem uplatnit stimulátory koroze výztuže, zejména chloridové ionty. Rychlost difuze chloridů od povrchu konstrukce směrem k výztuži v přirozeně vlhkém hutném betonu je asi 1 mm za rok.

Průběh poškozování betonové konstrukce vlivem působení vnějšího prostředí do konečného zřícení je v současné době nejčastěji popisován s pomocí modelu na obr. 1. (2)

Jednotlivé stavy průběhu poškozování konstrukce lze popsat takto:

1. Období iniciace zahrnuje průběh neutralizace krycí vrstvy výztuže kyselými složkami prostředí a/nebo difuzi stimulátorů koroze k výztuži na úroveň kritické koncentrace. Období propagace začíná ztrátou pasivity ocelové výztuže, nástupem nevratných poškození průřezu výztuže. V období iniciace je efektivita provedených protikorozních opatření nejvyšší a náklady na sanaci a ochranu konstrukce nejnižší.

2. Vznik korozních trhlin vlivem expanze korozních zplodin výztuže, za korozní trhliny jsou v současné době považovány trhliny způsobené korozí výztuže o šířce 0,3 mm a vyšší. Poškození konstrukcí lze vizuálně identifikovat.
3. Separace a odlupování krycích vrstev od výztuže. Dochází k oslabení průřezu konstrukce, zpravidla i ke zrychlení koroze ocelové výztuže. Podle některých autorů je tento stav označován jako konec životnosti betonové konstrukce.
4. Zřícení konstrukce.



Obr. 1 – Vznik a rozvoj koroze betonových konstrukcí

Je zřejmé, že rychlost koroze a tedy i životnost betonové konstrukce, lze v této době nejsnáze a tedy i s nejmenšími náklady, pozitivně technicky ovlivňovat v období iniciace. S ohledem na tyto skutečnosti byla navržena i následující technická opatření.

9.2 Stavební a provozní opatření

Pro další provoz objektu je třeba eliminovat zatékání do suterénu opravami, resp. rekonstrukcí střešní konstrukce terasy. Za stávajícího stavu je třeba ukončit používání chemických rozmrazovací ch prostředků k ošetřování pochozí vrstvy terasy.

V suterénních prostorech dotčených zatékáním stropní konstrukcí je třeba zcela vyloučit mokré a vlhké provozy. Ke zpomalení probíhající koroze výztuže je mimořádně účinným opatřením zajištění vlhkosti vzduchu pod úroveň 60 % RH.

V důsledku snížení relativní vlhkosti vzduchu pod úroveň 60 % lze očekávat snížení rychlosti přirozené karbonatace betonu, tj. prodloužení doby se zachováním pasivity ocelové výztuže v dosud nepoškozených konstrukcích. Současně vede nízká vlhkost prostředí i k významnému snížení elektrického odporu betonových konstrukcí – je snižován vliv korozních makročlánků a difuzní procesy při korozi výztuže.

9.3 Sanace konstrukcí v suterénu

Technologické postupy pro sanaci konstrukcí v suterénu jsou dále členěny na:

- sanace stropů
- sanace svislých konstrukcí
- malířské úpravy

A. SANACE STROPŮ

Součástí prací při sanaci stropů by mělo být odbourání příček a stropů v mrazírenských a chladírenských komorách v sekcích u budovy B a C, snesení konstrukce podhledu z trapezových plechů v místnosti TERS v sekci u budovy C, případně likvidace vestavěného skladu v sekci garáží u budovy C.

Stavební sanace nosných konstrukcí je třeba dále provádět shodně jak na stropních panelech, případně stropních trámech nebo přilehlém povrchu sloupů. Vzhledem k rozdílnému stupni narušení konstrukcí průsaky, včetně zjištění pokročilých stádií koroze ocelové výztuže a zjištění nadkritických množství chloridových iontů v krycích vrstvách výztuže, budou tyto sanace prováděny v rozdílném stupni intenzity stavebního zásahu.

Technologické postupy pro sanaci stropů jsou pak členěny do 3 stupňů :

Stupeň 1: Opravy povrchů s ochranou výztuže

Stupeň 2: Opravy povrchů s lokální výměnou oslabené výztuže

Stupeň 3: Vybourání stropního dílce a jeho náhrada

Materiály a výrobky použité pro sanaci stropů ve stupních 1 a 2, jejich použití a zpracování na stavbě, musí odpovídat požadavkům normativních předpisů pro výrobky a systémy pro opravy a ochranu betonových konstrukcí podle ČSN EN 1504-1 - 8, ČSN P ENV 1504-9 a ČSN EN 1504-10, případně ČSN EN 12696 a ČSN CEN/TS 14038-1.

Zahájení prací na sanaci stropů ve stupních 1 a 2 se předpokládá před zahájením prací na obnově hydroizolačních vrstev v souvrství terasy. V případech aktivně prosakujících konstrukcí je třeba s dokončením sanace, tj. oprav povrchů a ochrany výztuže, případně i lokálních výměn výztuže, nutno vyčkat do přiměřeného vyschnutí konstrukce.

V krajních případech může nastat situace, kdy dokončení sanace v 1 nebo 2 stupni bude možné zajistit až po dokončení obnovy hydroizolací nad stropní konstrukcí. V technologické přestávce se předpokládá zastavení průniku vody a přiměřené vyschnutí betonových konstrukcí k dokončení oprav. Za přiměřené vyschnutí betonových konstrukcí se u hutných betonů zpravidla považuje stav, kdy vlhkost betonu nepřesahuje 6 % podle ČSN EN ISO 12570.

A.1 Opravy povrchů s ochranou výztuže

Opravy dílců, případně dalších betonových konstrukcí pod terasou, dle následujícího postupu budou prováděny výhradně v oblasti poškozených částí stropních panelů se zjevnou degradací povrchu betonu, tj. při odpadávaní, resp. ztrátě objemu povrchové vrstvy betonu a/nebo s výskytem viditelně korodující obnažené výztuže. V případech oprav s viditelně korodující výztuží je v průběhu prací třeba zajistit kvalifikovaná hodnocení zda zahájený a probíhající postup opravy, tj. postup sanace ve stupni 1, je pro opravovanou část konstrukce dostačující a bez statických rizik (viz dále).

Opravy povrchů a ochrana výztuže jsou prováděny v místech s výše uvedenými znaky bez ohledu na to, zda byly tyto poruchy způsobené průsaky v minulém období a v současnosti k pronikání vody již nedochází, tj. konstrukce je zjevně suchá, nebo se jedná o průsak s aktivním prostupem vody nebo se jedná o poruchu zjevně nesouvisející s průsakem.

Je důležité, aby už při zahájení prací na opravě povrchu a ochraně výztuže, bylo vzato v úvahu, že sanace ve stupni 1 nemusí dořešit stav poruchy, tj. bude třeba probíhající práce přerušit a pokračovat postupem podle stupně 2 nebo 3.

Při opravách povrchů a ochraně výztuže budou používány postupy ve shodě se zásadami pro Technologii pro opravy a ochranu povrchů betonových konstrukcí.

Posloupnost technologických operací při opravách jednotlivých poruch (není-li dále uvedeno jinak) bude zahrnovat tyto kroky:

- klasifikace oslabení,
- příprava povrchu,
- ochrana výztuže,
- vytvoření adhezního můstku,
- reprofilaci konstrukce,
- realkalizace

A.1.1 Klasifikace oslabení

V průběhu prováděných oprav povrchů se opakovaně provádí klasifikace oslabení výztuže, případně dílce nebo části konstrukce, postupem kvalifikovaného odhadu.

Klasifikace oslabení výztuže se provede na základě podrobné prohlídky a případných měření provedených na místě opravy. V rámci tohoto šetření je třeba zjistit, např. poklepem, přítomnost separovaných vrstev betonu v těsném okolí korodující výztuže a míru poškození výztuže korozí – oslabení výztuže. Kromě vizuálního pozorování lze použít přímá měření průměru výztuže a tloušťky korozních zplodin.

Při klasifikaci výztuže na prověřované lokalitě jako výztuže oslabené korozí je účelné používat primárně tato kritéria hodnocení:

a) Vizuálně významné oslabení průřezu konstrukční výztuže rovnoměrnou korozí, např. koroze výztuže „do jehly", apod.

b) Tloušťka korozní zplodin rovnoměrné koroze výztuže na obvodu konstrukční výztuže vykazuje nárust korozních zplodin indikující oslabení výztuže a/nebo lze odloupat ve vrstevnatých plátech. Tloušťka korozních zplodin 2,5 až 3 mm indikuje úbytek oceli cca 1 mm.

c) Vizuálně je patrné zjištění nerovnoměrná koroze výztuže, případně zjištění důlkové koroze oceli po očištění korozních zplodin.

V dané lokalitě pak mohlo dojít k nepřijatelnému oslabení koroze výztuže, pokud je přijato jedno z výše uvedených hodnocení.

V případech kdy korodující výztuž v dané lokalitě bude na základě této klasifikace označena jako výztuž oslabená korozí, daná lokalita se označí a další postup sanace dílce nebo části konstrukce podle návrhu statika: tj. např. s výměnou výztuže (sanace podle stupně 2) nebo s vybourání dílce (sanace ve stupni 3), případně s jiným způsobem zesílení dílce nebo konstrukce.

Klasifikace oslabení výztuže se provádí před zahájením prací na přípravě povrchu po odstranění uvolněných nebo zjevně separovaných částí krycích vrstev výztuže. Při této operaci nelze používat obvyklý způsob odbourávání s technikou malé mechanizace. Při odstraňování uvolněných částí krycích vrstev nesmí dojít k vytváření trhlin v sanovaném dílci nebo konstrukci. Při hodnoceních oslabení výztuže lze provádět očištění korodující výztuže ocelovým kartáčem nebo lehké oklepání.

Klasifikace oslabení výztuže, resp. dílce nebo části konstrukce, se provádí opakovaně po dokončení přípravy povrchu (viz dále), podle potřeby i dříve, pokud okolnosti vzniklé v průběhu přípravy povrchu tato opatření vyžadují.

A.1.2 Příprava povrchu

Vlastní provádění sanace stropů pod terasou ve stupni 1, případně i ve stupni 2, není technologicky vázáno na odkrytí souvrství terasy nad stropní konstrukcí.

Pokud klasifikace oslabení korodující výztuže byla dokončena ve vyčleněném sektoru sanace (např. místnosti, apod.) a nebyla indikována potřeba vybourání stropního dílce, lze předpokládat v průběhu prací u sanací povrchu možnost dodržování předepsaných technologických přestávek.

Za situace kdy bude třeba práce přerušit pro zastavení pronikající vody a zajistit přiměřené vyschnutí konstrukce mohou nastat případy déletrvajícího přerušení prací – až na několik týdnů nebo měsíců. V těchto případech je třeba konzultovat konkrétní stav rozpracovanosti oprav korozních poruch, případně zajistit podle okolností rozpracovanosti dodatečná opatření nad rámec běžných postupů, např. dočasnou ochranu výztuže před korozí.

Pro vlastní přípravu povrchu se použijí metody ručního očištění ocelovými kartáči a suchého tryskání. V případech kdy to dovolí stav povrchu betonu a vlhkostní stav konstrukce je možné používat i tryskání povrchu vodním paprskem s rotační tryskou, při přeměřeném snížení tlaku.

Pro přípravu povrchů nelze použít metod pro demolici, tj. nesmí dojít k propagaci nebo vytváření nových trhlin v sanovaném dílci ani k nepřiměřenému zásahu do hloubky betonu „za výztuž". Je třeba se vyvarovat odstraňování povrchových vrstev betonu v rozsahu, který by mohl mít rizikový dopadem na statickou funkci dílců nebo konstrukcí.

Kvalita přípravy viditelného povrchu ocelové výztuže musí splňovat kritéria stupně přípravy povrchu pro Sa 2 ½, podle ČSN ISO 8501-1. V mimořádných případech lze připustit i metody ručního očištění výztuže od korozních zplodin drátěnými kartáči. Za podmínek ručního očištění ochranného nátěru výztuže musí kvalita povrchu očištěné výztuže splňovat kritéria stupně přípravy povrchu pro stupeň St 3, podle ČSN ISO 8501-1.

V případě použití metody mokrého tryskání vodním paprskem a/nebo při technologické přestávce pře nanášením ochranného nátěru výztuže, je žádoucí před nanášením ochranného nátěru odstranit na výztuži „ nálet" tzv. „tryskové koroze". To lze nejlépe dosáhnout zařadit těsně před operaci nanášení ochranného nátěru suchého přetryskání povrchu výztuže.

Kvalita přípravy povrchu betonu musí umožnit nanášení nových vrstev pro reprofilaci dílce nebo konstrukce – otevřený povrch betonu. Povrch betonu musí být zbaven uvolněných a nesoudržných částí, cementového mléka nečistot, zbytků olejů nebo tuků, výkvětů a minerálních úsad vysrážených na povrchu betonu po odpařování pronikající vody ze zatékání.

Soudržnost vrstev povrchu (pevnost v tahu povrchových vrstev) betonu, připraného v rámci sanace stropů pro nanášení dalších vrstev, musí být $\geq$ 1,5 MPa, za podmínek kontrolní zkoušky postupem podle ČSN 73 6242, Příloha C, tabulka C.1, ad b).

Otryskání povrchu betonu se dále provede v plochách se zjevně degradovanou – nesoudržnou, povrchovou vrstvou, případně v místech se zjevně nedostatečnou tloušťkou krytí vý-

ztuže betonem nebo v plochách vyčleněných z technologických důvodů pro plošnou ochranu dílce s vyztužením – realkalizaci povrchů

Z hygienických důvodů, resp. z důvodu náročnosti na ochranu zdraví pracovníků při provádění suchého tryskání, je třeba používat pro tyto práce drť vysokopecní strusky namísto křemenného písku.

Po dokončení přípravy povrchu, podle potřeby i v jejím průběhu, je v daném úseku znovu provedena klasifikace oslabení výztuže, rep. dílců nebo částí konstrukcí s hodnocením a rozhodnutím podle kap. A.1.1.

V případech kdy očištěná výztuž, dílec nebo část konstrukce, v dané lokalitě budou na základě této klasifikace označeny jako oslabené, daná lokalita se označí a další postup sanace dílce nebo části konstrukce bude probíhat podle návrhu statika: tj. s výměnou výztuže (sanace podle stupně 2) nebo s vybourání dílce (sanace ve stupni 3), případně s jiným způsobem zesílení dílce nebo konstrukce.

A.1.3 Ochrana výztuže

Ochrana očištěné výztuže se provede úpravou anodické oblasti výztuže - nátěrem obsahujícím aktivní pigmenty.

Při výběru nátěrové hmoty je nezbytné volit systémový výrobek podle ČSN EN 1504-1 pro ochranu výztuže před korozí a je třeba volit výrobky s obsahem cementu, případně inhibitorů koroze oceli.

Ochrana výztuže povlaky (nátěry) s protikorozním účinkem založeným i na bariérovém efektu se pro sanace stropů ve stupni 1 a 2 na daném objektu nepředpokládá. Výjimkou mohou některé opravy výztuže v betonových sloupech nebo trámech i některé případy při výměnách výztuže u stropních dílců a dobetonávek (viz kap. 1.2). V těchto případech je však nezbytné chránit v tomto úseku výztuž povlakem ochranného nátěru s bariérovým efektem po celém obvodu, tj. za předpokladu statické bezpečnosti při zásahu „za výztuž".

V odůvodněných případech při opravách korodující výztuže betonových sloupů a trámů, může být ochrana výztuže v betonu se zbytkovými chloridy zvýšena snížením vlivu působení makročlánků anodickou ochranou. K tomuto postupu je možné přistoupit např. v situaci, kdy při opravách dojde nepříznivému dispozičnímu prostřídání malých anodických a velkých katodických úseků na výztuži. Postup nelze použít u stropních dílců.

Anodická ochrana výztuže před korozí v kritických místech se zajistí vložením obětovaných zinkových anod před závěrečnou reprofilací konstrukce. Zabudováním zapuštěných zinkových anod lze pak snížit rizika zvýšené koroze výztuže v okrajových částech neopravených úseků vlivem makročlánku v povrchových vrstvách betonu se zbytkovými chloridy. Pro realizaci tohoto postupu protikorozní ochrany se předpokládá použití výrobků podle patentu PCT/GB 94/01224.

Pro ochranu výztuže v sanovaném objektu se neuvažuje s využitím aplikace inhibitorů koroze do betonu impregnací nebo difuzí. O aplikace inhibitorů impregnací nebo difuzí lze uvažovat v případech odůvodněné potřeby preventivní ochrany výztuže. Případné doplnění

sanace povrchů v daném objektu o aplikace těchto prostředků je třeba doložit průkaznými zkouškami konkrétního výrobku nebo relevantními údaji o účinku konkrétního výrobku z referenčních aplikací na betonových konstrukcích obdobné kvality a se srovnatelným stupněm poškození.

Pro přípravu, zpracování, případně montáž výrobků pro ochranu výztuže musí být dodržovány technické návody a pokyny výrobce, u nátěrových hmot včetně předepsaných minimálních teplot ovzduší a podkladu.

A.1.4 Vytvoření adhezního můstku

Pro zajištění přilnavosti reprofilačních opravných malt bude používán výrobek, který je součástí sanačního systému podle ČSN EN 1504 - průmyslově vyráběný adhezní můstek na bázi cementu s modifikací polymery - hydraulická suspenze typu PCC (Polymer Cement Concrete), dodávaná na staveniště ve formě suché maltové směsi.

Adhezní můstek musí splňovat požadavky pro nanášení na vodorovné podhledy konstrukcí, nejlépe v kvalitě pro dynamicky namáhané nepojížděné plochy, tj. např. podle požadavků pro opravné malty typu PCC II podle TL-BE-PCC, ZTV-ING.

Aplikace adhezních můstků na bázi reaktivních pryskyřic se nepředpokládá.

Nanášení PCC adhezního můstku se provádí ručně, zpravidla štětcem nebo kartáčem, po rozmíchání s vodou pomocí pomaluběžné míchačky.

Podklad (beton) při nanášení adhezního můstku nesmí být namrzlý nebo mokrý, nesmí být zatížen aktivními průsaky vody.

Podklad před nanášením adhezního můstku musí být předem důkladně provlhčen, neuvádí-li výrobce adhezního můstku jinak

Následná opravná (reprofilační) malta se nanáší metodou „čerstvý do čerstvého".

Vytvoření adhezního můstku se zpravidla neprovádí při opravách povrchů s technologií aplikace opravných malt vyztužených tenkou ocelovou svařovanou sítí (viz dále).

Pro přípravu hmoty a zpracování adhezního můstku musí být dodržovány technické návody a pokyny výrobce, včetně předepsaných minimálních teplot ovzduší a podkladu.

A.1.5 Reprofilace

K reprofilaci povrchů dílců a částí konstrukcí bude používán výrobek, který je součástí sanačního systému podle ČSN EN 1504 – průmyslově vyráběné malty s obsahem cementových pojiv a dalších přísad – opravné (reprofilační) malty typu PCC.

Opravná malta musí splňovat požadavky pro nanášení na vodorovné podhledy konstrukcí a dynamicky namáhané nepojížděné plochy, např. požadavky pro PCC II podle TL-BE-PCC, ZTV-ING.

Volba druhu opravné malty podle zrnitosti kameniva, zpravidla „hrubá, střední, jemná", pokud jsou výrobky takto označeny, se volí dle tloušťky opravovaného místa. Je třeba dodržet výrobcem udávanou minimální tloušťku vrstvy a dále maximální tloušťku vrstvy. Maximální tloušťka vrstvy je udávána zpravidla pro jeden pracovní krok.

Nanášení PCC opravné malty se provádí zpravidla ručně, po rozmíchání s vodou pomocí pomaluběžné míchačky. U velkoplošných oprav s vyztužením tenkou ocelovou svařovanou sítí (viz dále) lze nanášet opravné malty prohazováním nebo i stříkáním. Optimální způsob nanášení opravné malty se v těchto případech provádí podle doporučení výrobce.

Nanášení opravné malty u oprav jednotlivých poruch se provádí do zavadlého (nezatvrdlého) adhezního můstku. V případech nanášení opravné malty při velkoplošných opravách s vyztužením tenkou ocelovou svařovanou sítí (viz dále), se použití adhezního můstku řídí doporučením výrobce opravné malty. Pokud není adhezní můstek nanášen, je třeba podklad důkladně provlhčit.

V odůvodněných případech, např. pro zvýšení krytí výztuže v ucelených plochách a/nebo pro zvýšení účinku realkalizace a/nebo při nedostatečné kvalitě (soudržnosti) podkladu, se sanace stropních dílců neprovádí postupem oprav jednotlivých korozních poruch, ale provede se podle zvláštního návrhu s ochranou celé plochy podhledu cementovou opravnou maltou a s vložením (přikotvením) tenké ocelové svařované výztuže 2 (40), vyrobené z oceli 11 343 podle ČSN 41 137. Pro aplikace adhezního můstku v těchto případech platí doporučení výrobce opravné malty.

Minimální tloušťka krytí tenké svařované výztuže opravnou maltou při plošných opravách dílců je 10 mm.

Pro přípravu a zpracování opravné malty, případně dalších výrobků, musí být dále dodržovány technické návody a pokyny výrobce, u malt včetně předepsaných minimálních teplot ovzduší a podkladu, způsobu a doby ošetřování.

A.1.6 Realkalizace

Realkalizace povrchových vrstev betonu je prováděna přestěrkováním jemnou polymercementovou maltou (stěrkou), která je součástí sanačního systému podle ČSN EN 1504 – průmyslově vyráběné malty s obsahem cementových pojiv a dalších přísad – jemné stěrky typu PCC.

Jemná stěrka musí splňovat požadavky pro nanášení na vodorovné podhledy konstrukcí a dynamicky namáhané nepojížděné plochy, např. požadavky pro PCC II podle TL-BE-PCC, ZTV-ING.

Přestěrkování je prováděno na reprofilovaných místech povrchů konstrukcí a dále u těch povrchů konstrukcí, kde byla otryskána části ploch degradované povrchové vrstvy a/nebo části povrchů konstrukcí s nedostatečným krytím výztuže.

Při aplikaci jemné stěrky je třeba dodržet výrobcem udávanou minimální tloušťku vrstvy a dále maximální tloušťku vrstvy. Maximální tloušťka vrstvy je udávána zpravidla pro jeden pracovní krok.

Nanášení jemné stěrky po rozmíchání s vodou pomocí pomaluběžné míchačky se provádí zpravidla ručně, ve dvou krocích.

V odůvodněných případech potřeby zvýšení účinku realkalizace se sanace stropních dílců neprovádí postupem oprav jednotlivých korozních poruch, ale provede se podle zvláštního návrhu s ochranou celé plochy podhledu cementovou opravnou maltou a s vložením (přikotvením) tenké ocelové svařované výztuže 2 (40), vyrobené z oceli 11 343 podle ČSN 41 1373.

Minimální tloušťka krytí tenké svařované výztuže opravnou maltou při plošných opravách dílců je 10 mm.

Pro přípravu a zpracování výrobků pro sjednocení povrchu, resp. realkalizaci musí být dále dodržovány technické návody a pokyny výrobce, u malt (stěrek) včetně minimálních teplot ovzduší a podkladu, způsobu a doby ošetřování.

A.2 Opravy povrchů s lokální výměnou výztuže

Pokud před zahájením přípravy povrchu anebo v průběhu prací na sanaci stropů budou postupy kvalifikovaného odhadu zjištěna lokální oslabení výztuže dílce nebo výztuže u dalších částí betonových konstrukcí, případně jiná oslabení dílce nebo části konstrukce, (viz. kap. A.1.1) bude statikem posouzena možnost výměny nebo doplnění výztuže, případně bude zpracován návrh na řešení výměny výztuže nebo jiný způsob zesílení dílce nebo betonové konstrukce.

Výměny výztuže, případně jiná statická zesílení dílců nebo konstrukcí budou provedeny vždy podle zvláštního odborného návrhu. Tento návrh bude současně vždy specifikovat opatření pro statické zajištění (podepření) sanované části stropu nebo konstrukce.

S výjimkou prací nutných k provedení výměny výztuže a k provedení odpovídajícího statického zajištění konstrukcí budou ostatní práce na sanacích stropů probíhat beze změn technologie nebo podmínek uvedených v části A.1.

A.3 Vybourání stropního dílce a jeho náhrada

Pokud před zahájením přípravy povrchu anebo v průběhu prací na sanaci stropů budou postupy kvalifikovaného odhadu zjištěna lokální oslabení výztuže dílce, případně jiná oslabení dílce (viz. kap. A.1.1) a bude statikem rozhodnuto o vybourání dílce budou práce na sanaci povrchů ukončeny.

Vybourání dílce bude provedeno vždy podle zvláštního odborného návrhu. Tento návrh bude současně vždy specifikovat opatření pro statické zajištění (podbednění dílce) sanované části stropu nebo konstrukce, včetně termínu provedení podbednění dílce.

V případech kdy u dílce určeného k vybourání byla již očištěna oslabená výztuž a předpokládaná technologická přestávka k vybourání dílce bude větší než 30 dní a současně statické zajištění stropní konstrukce k vybourání dílce nebude v tomto termínu určeno, budou provedena podle zvláštního návrhu opatření k dočasné ochraně očištěné výztuže před korozí.

Stropní dílec nebo část stropní konstrukce určený k vybourání bude po podbednění a statickém zajištění souvisejících konstrukcí odbourán shora.

Náhrada dílce bude provedena monolitickou dobetonávkou stropní konstrukce nebo novým prefabrikátem podle zvláštního návrhu.

B. SANACE SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

B.1 Sanace statické trhliny zděné příčky v suterénu budovy B

V místech průběhu statické trhliny těsně pod stropem (cca do 0,05 pod stropem) se provede oprava trhliny a její zakrytí.

V místech průběhu trhliny mimo výše uvedenou úroveň se provede odbourání příčky a to z úrovně nejnižší trhliny nad podlahou a dozdění trhliny prvky z dutých keramických cihel, tl. 150 mm.

Po dozdění a zednických opravách se provede dvouvrstvá vnitřní omítka vápenocementová.

B.2 Sanace poruch omítek

Označení poruch jejich rozsah jsou uvedeny ve výkresu v příloze C. V suterénech objektu lze dále počítat s drobnými opravami provlhlých omítek pod stropem v odhadnutém rozsahu cca 50 m^2.

Pro sanaci poruch omítek bude použita technologie ve smyslu zásad WTA 2-2-91, na převážné většině zjištěných poruch omítek se předpokládá použití sanačních omítek. Výjimkou mohou být zejména lokální plochy poruch omítek pod stropy, kde lze předpokládat průběh oprav technologií s tradičními vnitřními omítkami. Naopak u obvodových stěn suterénu, zejména na severní části konstrukcí pod terasou lze očekávat i významnější podíly vzlínající zemní vlhkosti v důsledku poruch hydroizolací. Ty mohou vyžadovat komplikovanější zásahy.

Vnitřní poškozené omítky budou odstraněny otlučením po odstranění zdrojů vlhkosti ze zatékání stávající konstrukcí terasy. Otlučení omítek se provede u omítek poškozených odpadáváním, separací, nárůsty minerálních výkvětů. Ve zvlhčených plochách omítek se

otlučení provede do výšky cca 1 m nad hranici viditelného provlhčení. Stavební suť vzniklá při otlučení omítek musí být odstraněna z vnitřního prostoru objektu. Vnitřní prostory určené pro následné opravy budou temperovány min. na 10 °C, při případném větrání místností nesmí docházet ke kondenzaci vodních par v pórovém systému omítek a zdiva.

Pokud po otlučení omítek, temperování a při vyloučení zdrojů zatékání vody stávající konstrukcí terasy nedojde během 6 měsíců k vyschnutí zdiva na hodnoty nižší než 6 % vlhkosti, provede se ověření vlhkosti zdiva s odběrem vzorků a gravimetrickým stanovením vlhkosti metodou podle ČSN ISO 12570.

Výběr materiálů a technologie sanace na zdivu zbaveném omítek se pak provede na základě aktuálně zjištěného vlhkostního stavu zdiva (w) dle následující tabulky opatření:

Vlhkost zdiva	Způsob měření	Volba opatření :
$w < 3\ \%$	nedestruktivně	2.2.1
$3\ \% \leq w < 7{,}5\ \%$	nedestruktivně, $w \leq 6\ \%$; gravimetricky, $w > 6\ \%$	2.2.2
$w \geq 7{,}5\ \%$	gravimetricky	2.2.3

B.2.1. Oprava poruch omítek tradičním postupem

V otlučených plochách budou realizovány vnitřní vápenocementové omítky podle ČSN EN 13914-2.

B.2.2. Oprava poruch omítek s aplikací sanačních omítek

V otlučených plochách budou realizovány sanační omítky vápenocementové omítky podle WTA 2-2-91.

Aplikace sanačních omítek je v tomto případě pouze usnadňuje vysychání omítek a současně prodlužuje dobu znehodnocení omítek. Pokud zdroje vlhkosti zdiva a rozpustných solí nejsou způsobeny výhradně pouze zatékáním do objektu stávající konstrukcí terasy, nelze při aplikace sanačních omítek vyloučit ve střednědobém časovém horizontu opakování poruch.

Při provádění sanačních omítek je třeba kromě obecných pokynů pro přípravu podkladu a zpracování sanačních omítek podle WTA 2-2-91, dodržovat technické návody a pokyny výrobce omítek.

Pro realizaci sanačních omítek jsou vyžadována tato opatření na otlučeném zdivu:

- proškrábání svislých a ložných spár do hloubky až 20 mm
- aplikace podhozu v tloušťce max. 5 mm
- 1. vrstva – podkladní sanační omítka
- případně 2. vrstva – vrchní sanační omítka

Nanášení podhozu je třeba provést tak aby podíl zakrytí plochy zdiva podhozem byl menší než 50 %, s rozložením zakrytí zdiva dle „šachovnice". Pokud tuto podmínku nelze splnit, např. z důvodu požadavku výrobce systému sanačních omítek, je třeba ověřit výsledek zkoušek „Hloubky vniknutí vody" dle WTA-2-2-91, čl. 5.3.7.

Pro splnění podmínek pro uzavřenou celoplošnou vrstvu podhozu se požaduje, aby hloubka vniknutí vody (h):

po 1 hod: $h > 5$ mm

po 24 hod: $h >$ tloušťka zkušebního vzorku (20 mm)

Sanační omítky lze nanášet v jedné nebo ve dvou vrstvách, počet vrstev a jejich tloušťka se volí podle intenzity zasolení zdiva. Nejmenší vrstva jednotlivé vrstvy sanačních omítek je 10 mm, nejmenší tloušťka sanačních omítek celkem, tj. i jednovrstvém provedení, je 20 mm.

B.2.3 Oprava poruch omítek včetně sanace vlhkosti zdiva

V případech prokázané vysoké vlhkosti zdiva a indikace jiných zdrojů vlhkosti při zvýšené vlhkosti než je zatékání do objektu vlivem poruch střešní konstrukce terasy, musí být v dalším postupu přiměřeně zohledněno použití metod pro sanaci vlhkého zdiva podle ČSN P 73 0610.

Pro případné sanace zdiva je pak třeba zvážit použití přímých metod odvlhčení na základě upřesněného rozsahu vlhkého zdiva, zdrojů vlhkosti a stavební dispozice konstrukcí. V zásadě lze z přímých a doplňkových metod doporučit pouze postupy odvlhčování uváděné v ČSN P 73 0610.

C. MALÍŘSKÉ ÚPRAVY

V interiérech suterénu se provedou malířské úpravy v místech oprav povrchů konstrukcí podle dále uvedeného členění :

- opravy povrchů betonových konstrukcí v interiéru
- průsaky stropu nebo poškozením malířských nátěrů na svislých konstrukcích
- opravy poruch svislých konstrukcí s použitím sanačních omítek
- podhledy nově vložených dobetonávek nebo prefabrikátů do stropní konstrukce
- opravy poruch svislých konstrukcí s použitím tradičních VC omítek

Povrchové úpravy budou dále provedeny v exteriéru - na podhledech stropní konstrukce terasy nad silniční komunikací, případně nad zálivy.

C.1 Opravy povrchů betonových konstrukcí v interiéru

Malířské úpravy v místech oprav betonových konstrukcí v interiéru budou provedeny silikátovými nátěry, s cílem podpory realkalizace povrchových vrstev betonových konstrukcí.

Před aplikací silikátového nátěrového systému je třeba zajistit vyzrání (snížení alkality) provedených vysprávek technologickou přestávkou min. po dobu 6 týdnů, pokud výrobce nátěrové hmoty neuvede jinak.

Nanášení silikátové nátěrové hmoty se provede min. 2 x v neředěném stavu, tj. nezapočítává se případná penetrace, pokud je doporučena výrobcem.

Aplikace silikátové nátěru se z hlediska estetického účinku předpokládá vždy v ucelené části konstrukce interiéru (strop místnosti, průvlak v místnosti, apod.) Před nanášením silikátového nátěru je proto třeba u souvisejících ploch odstranit oškrábáním veškeré vápenné, silikonové a jiné polymerní nátěry, resp. i jiné nespecifikované nátěry (tzv. běžné malířské), neuvede-li výrobce nátěrové hmoty jinak a neprovedou-li se zkoušky slučitelnosti.

Silikátové nátěrové hmoty jsou žíravinou s alkalickou reakcí, z těchto důvodů je třeba dodržovat bezpečnostní předpisy při práci a současně vyloučit potřísnění zařizovacích předmětů a vybavení místností ze skla, hliníku, zinku a keramiky.

Požadavky na výběr silikátové nátěrové hmoty:

- Platný Certifikát výrobku, vydaný AO, který potvrzuje shodu výrobku s požadavky nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, konkretizovaných

Stavebním technickým osvědčením, ve kterém je vymezeno použití výrobku ve vnitřních prostorech.

- Přídržnost k betonu: min. 0,30 MPa

C.2 Průsaky v betonových konstrukcích v interiéru

Malířské úpravy v místech průsaků betonových konstrukcí v interiéru budou provedeny silikátovými nátěry, s cílem podpory realkalizace povrchových vrstev betonových konstrukcí a to v těch případech, kdy povrch konstrukce s průsakem byl původně upraven malířským nátěrem nebo jinou tenkovrstvou omítkou (do tloušťky cca 3 mm).

Požadavky na provádění malířských úprav a výběr silikátové nátěrové hmoty jsou totožné s požadavky uvedenými v kap. C.1.

V případech kdy povrch betonové konstrukce s průsakem byl původně chráněn vápenocementovou omítkou, kterou není třeba opravovat, lze povrch v místě průsaku upravit malířským nátěrem běžné kvality.

C.3 Sanační omítky v interiéru

Malířské úpravy sanačních omítek v interiéru budou provedeny silikátovými nátěry.

Požadavky na provádění malířských úprav jsou totožné s požadavky uvedenými v kap. C.1. a dále je specifikován požadavek hodnotu prostupu vodních par nátěru naneseného v reálných podmínkách:

- Ekvivalentní difuzní tloušťka pro vodní páru (S_D): $S_D < 0{,}2$ m

Požadavky na výběr silikátové nátěrové hmoty:

- Platný Certifikát výrobku, vydaný AO, který potvrzuje shodu výrobku s požadavky nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, konkretizovaných Stavebním technickým osvědčením, ve kterém je vymezeno použití výrobku ve vnitřních prostorech.
- Přídržnost k betonu: min. 0,30 MPa

C.4 Podhledy nově vložených dobetonávek nebo prefabrikátů v interiéru

Na povrchové úpravy nově vložených dobetonávek ze železobetonu nebo prefabrikátů do stropní konstrukce v interiéru nejsou žádné zvláštní požadavky.

C.5 Nově provedené tradiční omítky v interiéru

Na povrchové úpravy tradičních omítek, pokud byly provedeny v rámci oprav svislých konstrukcí v interiérech podle kap. 2.2, nejsou žádné zvlášní požadavky.

C.6 Podhledy stropní konstrukce v exteriéru

Betonové stropní konstrukce v podhledech nad silniční komunikací a nad parkovištěm pod západní částí terasy budou upraveny jednotně, bez ohledu na provedený způsob a intenzitu sanace jednotlivých dílců.

Povrchová úprava podhledů bude provedena akrylátovým protikarbonatačním nátěrem, v počtu vrstev, včetně základního nátěru, které odpovídají standardně doporučované skladbě výrobce vybraného protikarbonatačního nátěru.

Zpravidla jsou aplikovány systémy ve skladbě:

- 1 x penetrační nátěr
- 2 x vrchní nátěr

Příprava povrchu pro nanášení nátěrových hmot bude provedena podle pokynů výrobce, tj. povrch betonu musí být minimálně zbaven nečistot, případně nesoudržných částí.

Pro nanášení nátěrových hmot ve zvoleném systému musí být dodržovány technické návody a pokyny výrobce, včetně předepsaných minimálních teplot ovzduší a podkladu, a případně i předepsané minimální a maximálních tloušťky jednotlivých vrstev.

Z hlediska funkčních požadavků na systém protikarbonatačních nátěrů jsou specifikovány požadavky na propustnost nátěrového systému pro vodní páru a oxid uhličitý v reálných podmínkách:

- Ekvivalentní difuzní tloušťka pro vodní páru ($S_{D\,H2O}$): $S_{D\,H2O} < 4$ m
- Ekvivalentní difuzní tloušťka pro oxid uhličitý ($S_{D\,CO2}$): $S_{D\,CO2} > 50$ m

Tyto hodnoty současně určují limity minimální a maximální tloušťky zhotoveného povlaku nátěrového systému na konstrukci.

10. ZÁVĚR

V období října a listopadu r. 2007 byl proveden stavebně technický průzkum konstrukcí pod terasami u budovy ÚMČ Praha 10, Vršovická 1429/68 v Praze 10.

Předmětem průzkumu bylo zjištění rozsahu zatékání v interiéru spodního podlaží objektu a dále zjištění rozsahu a poškození nosných a nenosných konstrukcí podzemního podlaží.

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v kapitole 7 a v přílohách B a C této zprávy. Výsledky provedených zkoušek jsou dokumentovány v příloze A. Souhrnné hodnocení aktuálního stavu konstrukcí, včetně specifikace příčin poruch, je uvedeno v kapitole 8. V rámci průzkumu byly dále upřesněny odhady rozsahu poškození konstrukcí pro projektové práce na rozsahu nutných oprav v suterénu.

Pro další provoz objektu je třeba bezodkladně eliminovat zatékání do suterénu, tj. opravami nebo rekonstrukcí střešní konstrukce terasy. Za stávajícího stavu, v období do zásadního stavebního zásahu na střešní konstrukci, je třeba ukončit používání chemických rozmrazovacích prostředků k ošetřování pochozí vrstvy terasy.

V suterénních prostorech dotčených zatékáním je třeba i v dalších obdobích, tj. po opravách nebo rekonstrukci střešní konstrukce terasy, zcela vyloučit mokré a vlhké provozy. Ke zpomalení probíhající, případně nastupující, koroze výztuže je mimořádně účinným opatřením zajištění vlhkosti vnitřního vzduchu pod úroveň 60 % rh.

K zabezpečení dalšího provozu objektu je dále nezbytné ukončit rizikové stupně procesů degradace konstrukcí v kritických místech a zajistit primární odolnost konstrukcí proti účinkům vnějšího prostředí.

Návrh technologických postupů pro sanaci konstrukcí v suterénu je předmětem kapitoly 9.3. Technologické postupy sanace jsou zde členěny na:

A. sanace stropů,

B. sanace svislých konstrukcí,

C. malířské úpravy

Součástí specifikace návrhu technologických postupů je rovněž vymezení technických požadavků na výběr materiálů a systémových výrobků pro stavební práce.

Vypracovali,

v Praze, 30.11.2007

Ing. Luděk Stehlík

MCT spol. s r.o.
Na Stráni 582, 250 88 Čelákovice
Provozovna: Pražská 16
102 21 PRAHA 10 - HOSTIVAŘ

razítko

Ing. Ivan Řehoř

POUŽITÉ NORMY, PŘEDPISY A LITERATURA

1. ČSN EN 1504-1: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 1: Definice.
2. ČSN EN 1504-2: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu.
3. ČSN EN 1504-3: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce.
4. ČSN EN 1504-4: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 4: Konstrukční spojování.
5. ČSN EN 1504-5: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 5: Injektáž betonu.
6. ČSN EN 1504-6: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů.
7. ČSN EN 1504-7: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 7: Ochrana výztuže proti korozi.
8. ČSN EN 1504-8: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 8: Kontrola kvality a hodnocení shody.
9. ČSN P ENV 1504-9: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 9: Obecné zásady pro používání výrobků a systémů.
10. ČSN EN 1504-10: Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 10: Použití výrobků a systémů a kontrola kvality provedení
11. ČSN EN 12696: Katodická ochrana v betonu.
12. ČSN CEN/TS 14038-1: Elektrochemická realkalizace a úprava extrakcí chloridů vyztuženého betonu - Část 1: Realkalizace.
13. ČSN ISO 12570: Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků - Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě.
14. ČSN ISO 8501-1: Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků -Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu – Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků.

15. TL-BE-PCC: Technische Lieferbedingungen für Betonersatzsysteme aus Zementmörtel/Beton mit Kunststoffzusatz (PCC).

16. ZTV-ING: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieuerbauten.

17. ČSN 73 6242-C: Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací. Příloha C: Přilnavost vrstev a pevnost v tahu povrchových vrstev.

18. ČSN 73 1373: Ocel 11 373.

19. WTA-2-2-91: Sanační omítkové systémy.

20. ČSN EN 13914-2: Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek – Část 2: Příprava návrhu a základní postupy pro vnitřní omítky.

21. ČSN P 73 0610: Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení.

22. ČSN 73 0038: Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

23. ČSN 73 1373: Tvrdoměrné metody zkoušení betonu

24. ČSN EN 1015-17:2001 Zkušební metody malt pro zdivo - Část 17: Stanovení obsahu ve vodě rozpustných chloridů v čerstvé maltě

25. ČSN ISO 9297:1996 Jakost vod. Stanovení chloridů. Argentometrické stanovení s chromanovým indikátorem (metoda podle Mohra)

26. Praktické provádění sanací betonových konstrukcí. Praha, SSBK 1998

27. ISO WD 13823, General principles on the Design of Structures for Durability. ISO/TC 98, SC 2, WG 10

28. RC LifeTime. Durability of Reinforced struktures – a design tool. VUT Brno

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA A – VÝSLEDKY ZKOUŠEK

MCT spol. s r.o.
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A HMOT
Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař, ČR, tel./fax 271 750 448

Zpráva o výsledku zkoušek

Provedené zkoušky :	Nedestruktivní stanovení vlhkosti betonu kapacitní metodou měření
Název konstrukce :	Povrchové vrstvy materiálů v konstrukcích pod terasami, Vršovická 1429/68, Praha 10
Datum zkoušek:	5. – 8. 11. 2007
Identifikace míst měření:	Viz Tabulka 1, 2, Příloha D. Označení sond v závorce odpovídá měření provedeným v okolí sondy – s udáním vzdálenosti od místa realizace průzkumné sondy v m.
Zkušební předpis:	Materialeuchtemessung Alnemo FH A696-MF. AHLBORN Mess- und Regulungstechnik. Eichenfeldstrasse 1-3. D-83607 Holzkirchen.
Způsob vyhodnocení:	Jako výsledek zkoušky je uváděna odvozená průměrná hodnota z nejméně 5 jednotlivých měření přiložením kapacitní sondy. Výsledky měření > 8 % nejsou uvažovány.
Podmínky zkoušek:	Interiér, realizace průzkumných sond v betonových konstrukcích
Použitá měřidla a zřízení:	Alnemo FH A696-MF – kapacitní příložná sonda Alnemo 2290-8 – universální měřicí přístroj
Konfirmace:	Alnemo ZB A696 – PE 05 – testovací blok pro minerální stavební hmoty

TABULKA 1 – Stropní panely

SONDA č.	Popis materiálu v konstrukci	Poloha měření	Počet měření	Vlhkost %
S1	Beton / prefabrikát	↑	7	6,5
(S1 – 0,4)	Beton / prefabrikát	↑	8	6,0
(S1 – 0,3)	Pórobeton	↑	6	> 8
S2	Beton / prefabrikát	↑	6	6,8
(S2 – 1,3)	Beton / prefabrikát	↑	7	3,7
(S2 – 0,8)	Beton / prefabrikát	↑	8	4,8

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10

TABULKA 1 / pokračování – Stropní panely

SONDA č.	Popis materiálu v konstrukci	Poloha měření	Počet měření	Vlhkost %
S3	Beton / prefabrikát	↑	7	> 8
(S3 – 1,5)	Beton / prefabrikát	↑	5	> 8
(S3 – 1,8)	Pórobeton	↑	5	> 8
S4	Beton / prefabrikát	↑	8	> 8
(S4 – 1,3)	Beton / prefabrikát	↑	8	4,1
(S4 – 1,7)	Beton / pefabrikát	↑	7	4,9
S5	Beton / prefabrikát	↑	8	6,6
(S5 – 0,5)	Beton / prefabrikát	↑	7	4,7
(S5 – 1,1)	Beton / prefabrikát	↑	7	4,0
S6	Beton / prefabrikát	↑	6	7,1
(S6 – 0,4)	Beton / prefabrikát	↑	8	5,5
(S6 – 1,3)	Beton / prefabrikát	↑	8	6,1
S7	Beton / prefabrikát	↑	7	3,8
(S7 – 0,5)	Beton / prefabrikát	↑	6	4,2
(S7 – 2,0)	Beton / prefabrikát	↑	5	4,4

TABULKA 2 – Ostatní konstrukce

SONDA č.	Popis materiálu v konstrukci	Poloha měření	Počet měření	Vlhkost %
SL1	Beton sloupu	→	6	4,7
SL2	Beton sloupu	→	7	4,0
SL3	Beton sloupu	→	7	5,2
PR1	Beton průvlaku	↑	7	5,5
PR2	Beton průvlaku	↑	8	6,3
PR3	Beton průvlaku	↑	5	4,6
Z1	Zdivo obvodové stěny	→	6	3,8
Z2	Zdivo obvodové stěny	→	5	> 8

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10

Odhad nejistot měření :

Veličina :	Rozšířená nejistota měření :
- nedestruktivní stanovení vlhkosti betonu metodou kapacitní sondy (R_{be})	± 15 %
- nedestruktivní stanovení vlhkosti betonu metodou kapacitní sondy (Rbe)	± 10 %

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k = 2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

V Praze, 30. 11.2007

Ing. Luděk Stehlík

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10

razítko

MCT spol. s r.o.
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A HMOT
Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař, ČR, tel./fax 271 750 448

Zpráva o výsledku zkoušek

Provedené zkoušky :	Nedestruktivní stanovení pevnosti betonu
Název konstrukce :	Nosné konstrukce konstrukcí pod terasami, Vršovická 1429/68, Praha 10
Datum zkoušek:	5. – 8. 11. 2007
Identifikace míst měření:	Viz Tabulka 1 – 3, Příloha D
Zkušební předpis:	metoda Schmidtova tvrdoměru podle ČSN 73 1373, část III
Způsob vyhodnocení:	Z obecného kalibračního grafu

Podle ČSN 73 1373 jsou hodnoty pevnosti betonu v tlaku zjištěné tvrdoměrnou metodou a odvozené z obecného kalibračního grafu uváděny jako pevnost betonu v tlaku **s** nezaručenou přesností (R_{be}).

TABULKA 1 – Stropní panely

Místo měření, sonda č.	Poloha měření	Platné odrazy	Vyřaz. odrazy	α_t (-)	α_w (-)	R_{be} (MPa)	R_b (MPa)
S1	↑	10	0	0,90	1,05	> 62	> 58,6
S2	↑	10	0	0,90	1,05	> 62	> 58,6
S3	↑	8	0	0,90	1,05	> 62	> 58,6
S4	↑	9	1	0,90	1,05	60	56,7
S5	↑	9	0	0,90	1,05	60	56,7
S6	↑	9	0	0,90	1,05	51	48,2
S7	↑	9	0	0,90	1,00	60	54,0
PRŮMĚR							-

TABULKA 2 – Sloupy

Místo měření, sonda č.	Poloha měření	Platné odrazy	Vyřaz. odrazy	α_t (-)	α_w (-)	R_{be} (MPa)	R_b (MPa)
SL1	→	10	0	0,90	1,00	63	56,7
SL2	→	10	0	0,90	1,00	53	47,7
SL3	→	10	0	0,90	1,05	63	59,5
PRŮMĚR							54,6

TABULKA 3 – Průvlaky

Místo měření, sonda č.	Poloha měření	Platné odrazy	Vyřaz. odrazy	α_t (-)	α_w (-)	R_{be} (MPa)	R_b (MPa)
PR1	↑	9	0	0,90	1,05	54	51,0
PR2	↑	10	0	0,90	1,05	60	56,7
PR3	↑	9	0	0,90	1,00	43	38,7
PRŮMĚR							48,8

Nejistota měření :

Veličina :	Rozšířená nejistota měření :
- nedestruktivní stanovení pevnosti betonu metodou Schmidtova tvrdoměru (R_{be})	± 3,7 %

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k = 2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

V Praze, 30.11.2007

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot MCT spol. s r.o. Pražská 16, Praha 10

razítko

Ing. Luděk Stehlík

MCT spol. s r.o.
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A HMOT
Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař, ČR, tel./fax 271 750 448

Zpráva o výsledku zkoušek

Provedené zkoušky :	1. Stanovení nejmenší tloušťky krytí výztuže betonem přímým měřením (Tk_{min}) 2. Stanovení průměrné hloubky neutralizace betonu (HN) 3. Stanovení stupně koroze výztuže (SK) 4. Odhad tloušťky korozních zplodin (TKZ)
Název konstrukce :	Betonové konstrukce pod terasami, Vršovická 1429/68, Praha 10
Datum zkoušek:	5. – 8. 11. 2007
Identifikace míst měření:	Viz Tabulka 1 – 3, Příloha D
Zkušební postupy:	Tk: přímé měření HN: přímé měření po aplikaci roztoku fenolftaleinu SK: vizuelně dle metodiky SSBK ČR TKZ: odhad po případném oklepání
Výsledky zkoušek:	Zjištěné hodnoty se vztahují k : hlavní / rozdělovací (příčné) výztuži.

TABULKA 1 – Stropní panely

Místo měření / / umístění m.m.	Tk_{min} (mm)		HN (mm)	SK (-)		TKZ (mm)		Pozn.
	Hlav.	Rozd.		Hlav.	Rozd.	Hlav.	Rozd.	
S1	14	4	1 - 2	A1	A1	1	1	
S2	-	5	2	-	A1	-	1	
S3	-	-	20	-	A1	-	3	
S4	12	2	25	A3c	-	> 5	-	(1)
S5	10	-	5 - 17	A1	-	2	-	
S6	7	1	3 - 19	A2	A2	5	3	
S7	-	-	1 - 2	-	-	-	-	

Pozn.: (1) – významné oslabení hlavní výztuže v sondě, cca na 50 % původního průměru

TABULKA 2 – Sloupy

Místo měření / / umístění m.m.	Tk_{min} (mm)		HN (mm)	SK (-)		TKZ (mm)		Pozn.
	Hlav.	Rozd.		Hlav.	Rozd.	Hlav.	Rozd.	
SL1	27	15	17	0	0	0	0	
SL2	30	10	15	0	A1	0	0	
SL3	19	-	13	0	-	0	-	

TABULKA 2 – Průvlaky

Místo měření / / umístění m.m.	Tk_{min} (mm)		HN (mm)	SK (-)		TKZ (mm)		Pozn.
	Hlav.	Rozd.		Hlav.	Rozd.	Hlav.	Rozd.	
PR1	-	0	2 - 5	-	A2	-	1	
PR2	-	0	9 - 14	-	A2	-	1	
PR3	-	-	1 - 2	-	-	-	-	

Nejistota měření :

Veličina :	Rozšířená nejistota měření :
- délka měřená posuvným měřítkem D.2.2	± 0,10 %
- délka měřená posuvným hloubkoměrem D.2.3	± 0,09 %

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k = 2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

V Praze, 30.11.2007

Ing. Luděk Stehlík

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10

razítko

MCT spol. s r.o.
ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A HMOT
Pražská 16, 102 21 Praha 10 - Hostivař, ČR, tel./fax 271 750 448

Zpráva o výsledku zkoušek

Provedené zkoušky :	Stanovení obsahu rozpustných chloridů v betonu
Název konstrukce :	Vrstvy betonových konstrukcí pod terasami, Vršovická 1429/68, Praha 10
Datum odběru:	5. – 8. 11. 2007
Identifikace míst odběru:	Viz Tabulka 1, 2, Příloha D.
Identifikace vzorků:	Laboratoř MCT
Datum zpracování vzorků:	16. – 20. 11. 2007
Zkušební postupy:	Úprava zkušebních vzorků: ČSN EN 1015-17, čl. 7.3 a 8.1, dle potřeby separace hrubého kameniva. Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot, MCT spol. s r.o. Stanovení obsahu Cl^- : ČSN ISO 9297. Ekologická laboratoř **Peal**, s.r.o.
Podklady pro výpočet:	Protokoly č. 2007/9362 až 2007/9369, Peal, s.r.o.
Podmínky pro výpočet:	Pro výpočet koncentrace množství rozpustných chloridů z množství použitého cementu byly vzaty do úvahy tyto limity: Objemová hmotnost betonu: (2300 ± 50) kg / m^3 Množství použitého cementu: (400 ± 100) kg / m^3 hot. betonu
Způsob vyhodnocení:	Jako výsledek zkoušek stanovení obsahu rozpustných chloridů v betonu jsou v tabulce 1 uváděny: 1. Ve vzorcích betonů : koncentrace rozpustných chloridů z množství použitého cementu, viz výše uváděné podmínky. 2. Ve vzorku povrchové vrstvy : koncentrace rozpustných chloridů ve hmotě znečištěné povrchové úpravy spolu s povrchovou vrstvou betonu po vysušení při (105 ± 2) °C (sonda PR3). Ve výsledku zkoušek, uvedeném v tabulce 1, jsou zahrnuty: 1. Výsledek slepého pokusu pro úpravu vzorků a přípravu vodných výluhů v Laboratoři MCT spol. s r.o. 2. Rozšířená nejistota měření pro stanovení obsahu Cl^- ve vodném výluhu Laboratoře PEAL, s.r.o.

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10

Použitá měřidla a zařízení: Laboratorní váhy OWA-LABOR, ev. č. H 1, MCT
Horkovzdušný sterilizátor s regulací teploty, ev. č. R 1, MCT
Teploměr TK 153-1, -10/+350 °C, ev. č. T 8, MCT

TABULKA 1

Označení sondy - vzorku laboratoře	Hloubka odběru vzorku (mm)	Popis odebraného vzorku	Podíl separace hrubého kam. (%)	Obsah Cl^-, na množství cem. (hmot. %)
S1 – I 540	5 – 20	beton krycí vr.	0	0,12 ± 0,05
S2 – I 541	0 – 10	beton krycí vr.	24	0,73 ± 0,24
S3 – I 542	0 – 15	beton krycí vr.	0	0,12 ± 0,06
S4 – I 543	0 – 30	beton krycí vr.	33	0,78 ± 0,26
S5 – I 544	0 – 15	beton krycí vr.	5	0,38 ± 0,14
S6 – I 545	0 – 20	beton krycí vr.	11	0,48 ± 0,16
PR3 – I 546	0 - 1	povrch. vrstva	-	0,57 ± 0,04

Nejistota měření :

Veličina :	Rozšířená nejistota měření :
Stanovení obsahu Cl^- ve vodném výluhu (Peal, s.r.o.)	± 5,4 %

Rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k = 2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Rozšířená nejistota měření je v

V Praze, 30. 11.2007

Ing. Luděk Stehlík

Zkušební laboratoř stavebních konstrukcí a hmot
MCT spol. s r.o.
Pražská 16, Praha 10
razítko

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4

Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9362

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, slepý pokus
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
Chemie					
chloridy	mg/l	< 5			ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

ing.Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27402288 DIČ: CZ27402288

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4
Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9363

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 540
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
chemie					
chloridy	mg/l	21		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27462826 DIČ: CZ27462826

Ing. Jan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4

Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9364

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 541
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
Chemie					
Chloridy	mg/l	154		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

ing.Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4

Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9365

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 542
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: **Jiné kapalné vzorky**

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
Chemie					
Chloridy	mg/l	20		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

Ing. Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27402880 DIČ: CZ27402880

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4
Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9366

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 543
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
chemie					
chloridy	mg/l	187		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

ing.Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27402550 DIČ: CZ27402550

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4
Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9367

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 544
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
Chemie					
Chloridy	mg/l	65		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

ing.Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27402380 DIČ: CZ27402380

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4
Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9368

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 545
Odběr provedl: zákazník
Příjem provedl: Božková Jana
Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
hemie					
hloridy	mg/l	90		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

Ing. Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27[illegible] DIČ: CZ27[illegible]

Ekologická laboratoř PEAL, s.r.o.

Laboratoř posouzená ASLAB, Střediskem pro posuzování způsobilosti laboratoří, osvědčení č. 321, evid. č. laboratoře 4086
U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4

Telefon: 261 711 534, 261 711 543 Tel/Fax: 241 728 264, 261 711 461

Adresa: **MCT, spol. s r.o.**
Pražská 16
10221 Praha 10 - Hostivař

Protokol o zkoušce č. 2007/9369

Místo odběru: Praha, vzorky výluhu z betonů, I 546

Odběr provedl: zákazník

Příjem provedl: Božková Jana

Klasifikace vzorku: Jiné kapalné vzorky

Datum odběru: 21.11.2007
Datum příjmu: 21.11.2007 10:00
Datum ukončení rozborů: 23.11.2007

Název ukazatele	Jednotka	Výsledek	Výpis a označení limitní hodnoty	Nejistota měření	Zpracováno dle SOP (zdroj)
chemie					
chloridy	mg/l	569		± 5,4 %	ČSN ISO 9297

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota stanovení (zahrnuje mj. i dlouhodobou opakovatelnost), která byla vypočtena za použití koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Tento protokol nesmí být bez písemného souhlasu zkušební laboratoře reprodukován jinak než celý.

V Praze, 23.11.2007

ing.Ivan Černý
vedoucí autorizované laboratoře

EKOLOGICKÁ LABORATOŘ PEAL s.r.o. U vodojemu 914/15, 142 00 PRAHA 4 IČO: 27402580 DIČ: CZ27402580

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA B – FOTODOKUMENTACE

Obr. 1: Celkový pohled od západu

Obr. 2: Celkový pohled od východu

Obr. 3: Podhled terasy nad silniční komunikací

Obr. 4: Oprava podhledu u jednotlivého panelu nad komunikací

Obr. 5: Průsaky v panelech nad komunikací po opravě

Obr. 6: Průsaky spárou mezi panely nad komunikací

Obr. 7: Suterén u budovy C – průsaky stropu pod terasou

Obr. 8: Suterén u budovy C – průsak u stropní ventilace pod terasou

Obr. 9: Suterén u budovy C – průsaky stropem pod terasou

Obr. 10: Suterén u budovy C – průsaky stropu pod terasou

Obr. 11: Suterén u budovy C – průsak stropu pod terasou

Obr. 12: Suterén u budovy C – průsak stropu pod terasou

Obr. 13: Suterén u budovy C – průsak u stropní ventilace pod terasou

Obr. 14: Suterén u budovy C – průsaky stropu pod terasou

Obr. 15: Suterén u budovy B – průsaky stropu pod terasou

Obr. 16: Suterén u budovy B – statická porucha svislé stěny

Obr. 17: Suterén pod budovou B – průsaky spárami mezi panely

Obr. 18: Suterén u budovy B – průsaky stropu pod terasou

Obr. 19: Suterén u budovy B – průsaky stropu pod terasou

Obr. 20: Suterén u budovy B – průsaky stropu pod terasou

Obr. 21: Suterén u budovy B – průsaky stropu pod terasou

Obr. 22: Suterén u budovy B – poškození TZB vlivem zatékání

Obr. 23: Suterén u budovy B – průsaky stropem pod terasou

Obr. 24: Suterén u budovy B – zřícení stropu v chlazeném skladu

Obr. 25: Suterén u budovy A – průsaky stropu pod terasou

Obr. 26: Suterén pod budovou B – průsaky spárami mezi panely

Obr. 27: Suterén u budovy A – průsaky stropem pod terasou

Obr. 28: Suterén u budovy A – průsaky stropem pod terasou

Obr. 27: Suterén u budovy A – průsaky stropem pod terasou

Obr. 28: Suterén u budovy A – průsaky stropu pod terasou

MCT spol. s r.o.,Pražská 16, 102 21 Praha 10-Hostivař,tel. 271 750 448

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA C – SCHÉMA A VÝSLEDKY STP

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA C – SCHÉMA A VÝSLEDKY STP

vloženo na konci zprávy

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA D – STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení stávajících stropních ŽB dutinových dílců pro stávající skladby

STATICKÝ VÝPOČET

REKONSTRUKCE TERAS BUDOVY ÚMČ PRAHA 10

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ POD TERASAMI

Posouzení stávajících stropních ŽB dutinových dílců pro stávající skladby

OBSAH:

Komentář ke statickému výpočtu ..... .str. 1 až 2
1. Rozbor zatížení ..... str. 3
2. Stávající dílec – stávající skladba pro pojezd..str. 4 až 5
3. Stávající dílec – stávající skladba pro zeleň.. str. 6 až 7

V Praze, dne 27.11.2007

Vypracoval:

Ing.Miroslav Enderla, CSc.

.....

Komentář ke statickému výpočtu

1. Řešený objekt: Terasy budovy ÚMČ Praha 10

2. Posuzované konstrukce:

Stávající železobetonové stropní dílce s dutinami na modulové rozpětí 6 m

- při zatížení stávající skladbou teras pro pochozí a pojížděné plochy
- při zatížení stávající skladbou teras pro zelené plochy

3. Podklady:

1) Ústní informace od firmy MCT spol. s r.o. o průběhu a výsledcích průzkumu teras

2) Statické řešení rekonstrukce teras v areálu „Vlasta" – vypracovali Ing.J.Bulvas a Prof.T.Vaněk 04/1996

3) Katalogový podklad o stropních panelech ke skeletu MS-66 – předáno firmou MCT spol.s r.o.

4) Platné normy EN/ČSN:

- EC 1991-1-1 (EN/ČSN 73 0035):Zatížení stavebních konstrukcí
- EC 1992-1-1 (EN/ČSN 73 1201):Navrhování betonových konstrukcí

4. Výsledky výpočtů:

Ve výpočtu byly posouzeny prostě uložené železobetonové dílce na ohybový moment, posouvající sílu a průhyb včetně vlivu trhlin a dotvarování. Posouzení je provedeno postupem popsaným v platné normě EC 1992-1-1. Užitné zatížení ve výpočtech pojížděných ploch je uvažováno 2,50 kN/m2 a 20 kN na nápravu, tj pro pojezd vozidel do hmotnosti 3 t, užitné zatížení ve výpočtech zelených ploch je uvažováno 0,75 kN/m2, tj.tíha sněhu a tíha od údržby.

Geometrie průřezu stropních dílců a způsob jejich vyztužení byly převzaty z podkladů /1/ a /2/.

Přehled výsledků:

Stávající stropní dílce (za předpokladu, že není poškozen):

- pojížděné plochy ..... ohyb vyhoví, využití únosnosti na 87 %
  smyk vyhoví, využití únosnosti na 72 %
  průhyb nevyhoví, mírně překračuje L/250

  ohyb při zatížení tlaky kol **nevyhoví, využití únosnosti na 105 %**

  smyk při zatížení tlaky kol vyhoví, využití únosnosti na 89 %
- zelené plochy..... ohyb vyhoví, využití únosnosti na 99 %
  smyk vyhoví, využití únosnosti na 82 %
  průhyb mírně nevyhoví dosahuje L/200

5. Závěry k výpočtům:

- stávající nepoškozené dílce vyhovují s minimální rezervou, průhyby pod zelenými plochami mohou dosáhnout hodnot L/200 (do 30 mm). Při pojezdu vozidel dochází k lokálnímu překročení ohybové odolnosti stropního dílce.

STATICKÝ VÝPOČET - rekonstrukce teras

Rozbor zatížení

Stávající stav

a) pochozí a pojížděné plochy

konstrukce	*G [kN/m3]*	*tl. [m]*	*zatížení [kN/m2] charakt.*	*s.z.*	*návrhové*
litý asfalt	11	0,040	0,440	1,35	0,594
keramická dlažba	23	0,030	0,690	1,35	0,932
betonová mazanina	24	0,040	0,960	1,35	1,296
asfaltové pásy	11	0,020	0,220	1,35	0,297
betonová mazanina	24	0,050	1,200	1,35	1,620
asfaltový pás	11	0,010	0,110	1,35	0,149
EPS	0,5	0,050	0,025	1,35	0,034
asfaltový pás	11	0,010	0,110	1,35	0,149
betonový potěr	24	0,080	1,920	1,35	2,592
dutinové panely	----------	----------	3,600	1,35	4,860
STÁLÉ			9,28		12,52
UŽITNÉ			2,50	1,5	3,75
C E L K E M			**11,78**		**16,27**

Lokální zatížení od tlaku kol [kN]

síla do nápravy			20,00	1,50	30,00
tlak na 1 kolo (vzdál.kol min. 1,80 m)			**10,00**		**15,00**

b) zelené plochy

konstrukce	*G [kN/m3]*	*tl. [m]*	*zatížení [kN/m2] charakt.*	*s.z.*	*návrhové*
humus s výsadbou zeleně	16	0,250	4,000	1,35	5,400
ochr.vrstva betonu ve spádu	24	0,070	1,680	1,35	2,268
asfaltové pásy	11	0,020	0,220	1,35	0,297
beton.mazanina	24	0,050	1,200	1,35	1,620
asfaltový pás	11	0,010	0,110	1,35	0,149
EPS	0,5	0,050	0,025	1,35	0,034
asfaltový pás	11	0,010	0,110	1,35	0,149
cem.potěr	24	0,080	1,920	1,35	2,592
dutinové panely	----------	----------	3,600	1,35	4,860
STÁLÉ			12,87		17,37
Nahodilé (obsluha, sníh)			0,75	1,5	1,13
C E L K E M			**13,62**		**18,49**

Stávající stav - pojížděné plochy

Posouzení desky při spojitém zatížení podle EC2-EN1992

Uložení nosníku:			**A**	
A=prostý B=jednostranně vetknutý C=oboustranně vetknutý D=konzola:				
Prostý nosník		k1=	0,104166667	
	oh.moment:	k2=	0,125	
	pos.síla:	k3=	0,5	
	převod na max.oh.mom:	k4=	1	
Statické rozpětí:		Leff[m] =	**5,60**	
	součinitel kombinace:	ψ_2=	**0,2**	
		z.š. [m] =	**1,2**	
Zatížení :	charakt.stálé	gk [kN/bm] =	11,1	
	charakt.nahodilé	qk [kN/bm] =	3,0	
	charakt.celkem	qkt [kN/bm] =	14,1	
	návrhové stálé	gd [kN/bm] =	15,0	
	návrhové nahodilé	qd [kN/bm] =	4,5	
	návrhové celkem	qdt [kN/bm] =	19,5	
	kvazistálé:	qk1 [kN/bm] =	11,7	
	krátkodobé:	qk2 [kN/bm] =	2,4	
Ohybové momenty v poli:		M_{kq1} [kNm] =	46,0	
Pozn.: Pro B,C nejde o M_{kq}max. !		M_{kq} [kNm] =	55,4	
Vždy jde o Mdmax !		M_d [kNm] =	76,5	
Průřez prvku [m] :		h [m] =	**0,25**	
		b [m] =	**1,20**	
Specifikace materiálu:		fck [MPa] =	**25,00**	
Beton C25/30		fctm [MPa] =	**2,60**	
		$fctk_{0,05}$ [MPa] =	**1,80**	
		Ecm [GPa] =	**31,00**	
		γc =	**1,50**	
	vliv dlouhodob.zat.	α [-] =	1,00	
		fcd [MPa] =	16,67	
		fctd [MPa] =	1,20	
		εcd =	0,0035	
Ocel 10425 (V)		fyk [MPa] =	**420,00**	
		γs =	**1,15**	
		fyd [MPa] =	365,22	
		Es [GPa] =	**200,00**	
pro hladkou ocel 0,5, ostatní 1:		β1 =	**1**	
		εyd [.10-3]=	1,83	
	tažená výztuž	d11 [m] =	**0,0160**	
		počet =	**4,00**	
		d12 [m] =	**0,0100**	
		počet =	**4,00**	
		d1 [m] =	**0,025**	
		As1 [m2] =	0,001118407	
		ρ [-] =	0,0041	
		ρn [-] =	0,0037	
Kontrola tahového stupně vyzt.:		Ast,min [m2] =	0,0004050	0,000405 0,00038571
		ρmin [-] =	0,0015	
		Tahové vyztužení vyhovuje		
	tlačená výztuž	d [m] =	**0,0000**	
		počet =	**0,00**	
		d2 [m] =	**0,000**	
		As2 [m2] =	0	
		εcd*Es [kPa] =	700000	
Kontrola množství tlak.výztuže:		**Tlakové vyztužení vyhovuje**		
		ρmax [-] =	0,0400	
		Vyztužení vyhovuje		
Výpočet únosnosti:		Fs1 [kN] =	408,46	
		Fs2 [kN] =	0,00	
		Fc [kN] =	408,46	
napětí ve výztuži z přetvoření εcd:		x1 [m] =	0,025528855	
		σs21 [kPa] =	700000	
omezení napětí ve výztuži z fyd:		x2 [m] =	0,025528855	
		σs22 [kPa] =	365217	
		x [m] =	0,025528855	(nezasahuje do dutin)
		σs2 [kPa] =	365217	
		Poloha n.o. vyhoví		
		zb [m] =	0,2148	
		M_{Rd} [kNm] =	**87,73**	
Posouzení na ohyb:			**Vyhoví**	
Využití únosnosti na [%] :			**87**	

Smyk - postup 2005			
Působící posouvající síla:	Q_d [kN] =	54,67	
redukovaná šířka (vliv dutin)	b_{red} [m] =	0,49	(5xdutina 180 mm)
	$C_{Rd,c}$ [-] =	0,12	
	ρ_1 [-] =	0,0101	
	k [-] =	1,942809042	
	$mí_{min}$ [MPa] =	0,47	52,58
beton:	Vrdcm [kN] =	75,84	75,84
Posouzení bez smyk.výztuže:		Vyhoví	
Využití únosnosti na [%] :		72	

Kontrola průhybu EN1995			
Vymezující ohybová tuhkost:		Prostý nosník	
	As2 [m2] =	0	
	K =	1	(tab.9.5 automaticky)
	As,prov [m2] =	0,001118407	
	As,req [m2] =	0,000975721	
	d [m] =	0,225	
	ρ =	0,0041	
	ρ' =	0,0000	(tlakové vyztužení)
	ρ_0 =	0,0050	0,0000
	λ_{tab} =	21,561	
	K_{c1} =	1	
	K_{c2} =	1	
	K_{c3} =	1,365	
	λ_d =	29,42	
	L/d =	24,89	
Posouzení průhybu:		Vyhoví	

Výpočet průhybu EC 2			
Součinitel dotvarování:	Φ_c =	2,5	(skripta EC2-str.22)

Geometrické charakteristiky:

A) Ideální průřez plně působící

A.a. Krátkodobě působící zatížení:

	αe =	6,45	
	Ac [m2] =	0,30000	
	As1 [m2] =	0,00112	
	As2 [m2] =	0,00000	
	Ai [m2] =	0,30722	
	Sc [m3] =	0,0375	
	Ss1 [m3] =	0,000251642	
	Ss2 [m3] =	0	
těžiště shora:	zgi [m] =	0,1273	
	Ic [m4] =	0,00825	
	Is1 [m4] =	5,66194E-05	
	Is2 [m4] =	0	
	Ii [m4] =	0,001632961	
Ohybová poddajnost:	C1,st [m2/MN] =	0,019764344	
Moment při vzniku trhlin:			
	Mcr,st [kNm] =	34,82	
Křivost:	$(1/r)_{cr,st}$ [m^{-1}]=	0,00068	

A.b. Dlouhodobě působící zatížení:

	Eceff [GPa] =	8,86
	αe =	22,58
	Ai [m2] =	0,32525
	zgi [m] =	0,1328
	Ii [m4] =	0,001795435
Ohybová poddajnost:	C1,lt [m2/MN] =	0,062863501
Moment při vzniku trhlin:		
	Mcr,lt [kNm] =	39,82

B) Průřez s plně rozvinutými trhlinami

B.a. Krátkodobě působící zatížení:

	αe =	6,45
	xr [m] =	0,04635
	Ixr [m4] =	0,000270119
Ohybová poddajnost:	C2,st [m2/MN] =	0,119421485

B.b. Dlouhodobě působící zatížení:

	Eceff [GPa] =	8,86
	αe =	22,58
	xr [m] =	0,07852
	Ixr [m4] =	0,00073551
Ohybová poddajnost:	C2,st [m2/MN] =	0,15360336

Výpočet průhybu:

1) Dlouhodobé zatížení po vzniku trhlin

pro dlouhodobé zatížení:	$\beta 2$ =	0,5
	M_{sq1} [MNm] =	0,045982
	M_{sq1max} [kNm] =	45,981600
	$\zeta_{q,k}$ =	0,625
Křivost:	$(1/r)_{q,k}$ [m^{-1}]=	0,00550
Průhyb:	$y_{q,k}$ [m]=	0,01795
	$y_{tot,k}$ [m]=	0,02240
	Posouzení:	Vyhoví

2) Krátkodobé zatížení po vzniku trhlin

pro krátkodobé zatížení:	$\beta 2$ =	1
	M_{sq} [MNm] =	0,055390
	M_{sq1} [MNm] =	0,045982
	M_{sqmax} [kNm] =	55,3896
	M_{sq1max} [kNm] =	45,9816
	$\zeta_{q,st}$ =	0,609
	$\zeta_{q1,st}$ =	0,433
Křivost:	$(1/r)_{q,st}$ [m^{-1}]=	0,00446
	$(1/r)_{q1,st}$ [m^{-1}]=	0,00289
	$(1/r)_{q2,st}$ [m^{-1}]=	0,00158
Průhyb:	$y_{q2,st}$ [m]=	0,00511
	$y_{q,st}$ [m]=	0,02306
	$y_{tot,k}$ [m]=	0,02333
	Posouzení:	Vyhoví

Kontrola lokálního účinku kol.			
	M_d [kNm] =	92,22	
Posouzení na ohyb:		Nevyhoví	
Využití únosnosti na [%] :		105	
	Q_d [kNm] =	87,25	
Posouzení na smyk:		Vyhoví	
Využití únosnosti na [%] :		89	

Stávající stav - zelené plochy

Posouzení desky při spojitém zatížení podle EC2-EN1992

Uložení nosníku:			A	
A=prostý B=jednostranně vetknutý C=oboustranně vetknutý D=konzola:				
Prostý nosník		k1=	0,104166667	
	oh.moment:	k2=	0,125	
	pos.síla:	k3=	0,5	
	převod na max.oh.mom:	k4=	1	
Statické rozpětí:		Leff[m] =	5,60	
	součinitel kombinace:	ψ_2=	0,2	
		z.š. [m] =	1,2	
Zatížení :	charakt.stálé	gk [kN/bm] =	15,4	
	charakt.nahodilé	qk [kN/bm] =	0,9	
	charakt.celkem	qkt [kN/bm] =	16,3	
	návrhové stálé	gd [kN/bm] =	20,8	
	návrhové nahodilé	qd [kN/bm] =	1,4	
	návrhové celkem	qdt [kN/bm] =	22,2	
	kvazistálé:	qk1 [kN/bm] =	15,6	
	krátkodobé:	qk2 [kN/bm] =	0,7	
Ohybové momenty v poli:		M_{kq1} [kNm] =	61,2	
Pozn.: Pro B,C nejde o M_{kq}max. !		M_{kq} [kNm] =	64,0	
	Vždy jde o Mdmax !	M_d [kNm] =	87,0	119,50
Průřez prvku [m] :		h [m] =	0,25	
		b [m] =	1,20	
Specifikace materiálu:		fck [MPa] =	25,00	
Beton C25/30		fctm [MPa] =	2,60	
		$fctk_{0,05}$ [MPa] =	1,80	
		Ecm [GPa] =	31,00	
		γc =	1,50	
	vliv dlouhodob.zat.	α [-] =	1,00	
		fcd [MPa] =	16,67	
		fctd [MPa] =	1,20	
		εcd =	0,0035	
Ocel 10425 (V)		fyk [MPa] =	420,00	
		γs =	1,15	
		fyd [MPa] =	365,22	
		Es [GPa] =	200,00	
pro hladkou ocel 0,5, ostatní 1:		β1 =	1	
		εyd [.10-3]=	1,83	
	tažená výztuž	d11 [m] =	0,0160	
		počet =	4,00	
		d12 [m] =	0,0100	
		počet =	4,00	
		d1 [m] =	0,025	
		As1 [m2] =	0,001118407	
		ρ [-] =	0,0041	
		ρn [-] =	0,0037	
Kontrola tahového stupně vyzt.:		Ast,min [m2] =	0,0004050	0,000405 0,00038571
		ρmin [-] =	0,0015	
		Tahové vyztužení vyhovuje		
	tlačená výztuž	d [m] =	0,0000	
		počet =	0,00	
		d2 [m] =	0,000	
		As2 [m2] =	0	
		εcd*Es [kPa] =	700000	
Kontrola množství tlak.výztuže:		Tlakové vyztužení vyhovuje		
		ρmax [-] =	0,0400	
		Vyztužení vyhovuje		
Výpočet únosnosti:		Fs1 [kN] =	408,46	
		Fs2 [kN] =	0,00	
		Fc [kN] =	408,46	
napětí ve výztuži z přetvoření εcd:		x1 [m] =	0,025528855	
		σs21 [kPa] =	700000	
omezení napětí ve výztuži z fyd:		x2 [m] =	0,025528855	
		σs22 [kPa] =	365217	
		x [m] =	0,025528855	(nezasahuje do dutin)
		σs2 [kPa] =	365217	
		Poloha n.o. vyhoví		
		zb [m] =	0,2148	
		M_{Rd} [kNm] =	87,73	
Posouzení na ohyb:			Vyhoví	
Využití únosnosti na [%] :			99	

Smyk - postup 2005			
Působící posouvající síla:	Q_d [kN] =	82,14	
redukovaná šířka (vliv dutin)	b_{red} [m] =	0,40	(5xdutina 180 mm)
	$C_{RD,C}$ [-] =	0,12	
	ρ_1 [-] =	0,0101	
	k [-] =	1,942809042	
	mi'_{min} [MPa] =	0,47	52,58
beton:	Vrdcm [kN] =	75,84	75,84
Posouzení bez smyk.výztuže:		Vyhoví	
Využití únosnosti na [%] :		82	

Kontrola průhybu EN1995			
Vymezující ohybová štíhlost:		Prostý nosník	
	As2 [m2] =	0	
	K =	1	(tab.9.5 automaticky)
	As,prov [m2] =	0,001118407	
	As,req [m2] =	0,001108936	
	d [m] =	0,225	
	ρ' =	0,0041	
	ρ =	0,0000	(tlakové vyztužení)
	ρ_0 =	0,0050	0,0000
	λ_{tab} =	21,561	
	κ_{c1} =	1	
	κ_{c2} =	1	
	κ_{c3} =	1,201	
	λ_d =	25,89	
	L/d =	24,89	
Posouzení průhybu:		Vyhoví	

Výpočet průhybu EC 2			
Součinitel dotvarování:	Φ_c =	2,8	(skripta EC2-str.22)

Geometrické charakteristiky:

A) Ideální průřez plně působící

A.a. Krátkodobě působící zatížení:

	αe =	6,45
	Ac [m2] =	0,30000
	As1 [m2] =	0,00112
	As2 [m2] =	0,00000
	Ai [m2] =	0,30722
	Sc [m3] =	0,0375
	Ss1 [m3] =	0,000251642
	Ss2 [m3] =	0
těžiště shora:	agi [m] =	0,1273
	Ic [m4] =	0,00625
	Is1 [m4] =	5,66184E-05
	Is2 [m4] =	0
	Ii [m4] =	0,001632961
Ohybová poddajnost:	C1,st [m2/MN] =	0,019754344
Moment při vzniku trhlin:		
	Mcr,st [kNm] =	34,82
Křivost:	$(1/r)_{cr,st}$ [m^{-1}]=	0,00068

A.b. Dlouhodobě působící zatížení:

	Eceff [GPa] =	8,86
	αe =	22,58
	Ai [m2] =	0,32525
	agi [m] =	0,1328
	Ii [m4] =	0,001795435
Ohybová poddajnost:	C1,lt [m2/MN] =	0,062883801
Moment při vzniku trhlin:		
	Mcr,lt [kNm] =	39,82

B) Průřez s plně rozvinutými trhlinami

B.a. Krátkodobě působící zatížení:

	αe =	6,45
	xr [m] =	0,04635
	Ixr [m4] =	0,000270119
Ohybová poddajnost:	C2,st [m2/MN] =	0,119421485

B.b. Dlouhodobě působící zatížení:

	Eceff [GPa] =	8,86
	αe =	22,58
	xr [m] =	0,07852
	Ixr [m4] =	0,000073551
Ohybová poddajnost:	C2,st [m2/MN] =	0,16350336

Výpočet průhybu:

1) Dlouhodobé zatížení po vzniku trhlin

pro dlouhodobé zatížení:	β2 =	0,5
	M_{kq1} [MNm] =	0,061223
	M_{kq1max} [kNm] =	61,222560
	$\zeta_{q,lt}$ =	0,788
Křivost:	$(1/r)_{q,lt}$ [m^{-1}]=	0,00822
Průhyb:	$y_{q,lt}$ [m]=	0,02687
	$y_{lim,lt}$ [m]=	0,02800
	Posouzení:	Vyhoví

2) Krátkodobé zatížení po vzniku trhlin

pro krátkodobé zatížení:	β2 =	1
	M_{kq} [MNm] =	0,064045
	M_{kq1} [MNm] =	0,061223
	M_{kqmax} [kNm] =	64,04496
	M_{kq1max} [kNm] =	61,22256
	$\zeta_{q,st}$ =	0,708
	$\zeta_{q1,st}$ =	0,680
Křivost:	$(1/r)_{q,st}$ [m^{-1}]=	0,00578
	$(1/r)_{q1,st}$ [m^{-1}]=	0,00536
	$(1/r)_{q2,st}$ [m^{-1}]=	0,00042
Průhyb:	$y_{q1,st}$ [m]=	0,00138
	$y_{q,st}$ [m]=	0,02525
	$y_{lim,lt}$ [m]=	0,02947
	Posouzení:	Vyhoví

MCT spol. s r.o.,Pražská 16, 102 21 Praha 10-Hostivař,tel. 271 750 448

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KONSTRUKCÍ

POD TERASAMI, VRŠOVICKÁ 1429/69, PRAH 10

PŘÍLOHA E – TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Ing. Jiří Svoboda
jiri.svoboda@centrum.cz

1. Úvod **1**
1.1 Identifikační údaje *1*
1.2 Základní údaje *2*
1.3 Rozsah posudku *4*
1.4 Podklady *4*
2. Normové požadavky na tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí **4**
2.1 Součinitel prostupu tepla *4*
2.2 Nejnižší vnitřní povrchová teplota *5*
2.3 Výskyt vlhkosti ve stavebních konstrukcích *5*
3. Tepelně technické posouzení původních konstrukcí objektu **6**
4. Závěr **7**

1. Úvod

1.1 Identifikační údaje

Ing. Jiří Svoboda
jiri.svoboda@centrum.cz

1. Úvod

1.1 Identifikační údaje

Název akce :	**Rekonstrukce teras budovy ÚMČ Praha 10**
Místo stavby :	Vršovická 1429/68, Praha 10
Hlavní projektant :	MCT spol. s r.o. Pražská 16, 102 21 Praha 10 – Hostivař tel./fax 272 651 899
Projektant části :	Ing. Jiří Svoboda 561 53 Dolní Černá 252 tel. 603 107929 e-mail jiri.svoboda@centrum.cz

1.2 Základní údaje

Objekt Vlasta odděluje obytný komplex stejného jména od Vršovické ulice. Byl vybudován jako integrovaný objekt občanské vybavenosti a později využit jako sídlo úřadů městské části Praha 10.
Základní objekt má 7 nadzemních a jedno podzemní podlaží. Hlavní část objektu má tři části, označené ve směru od východu k západu jako část A, B a C. Jednotlivé části jsou spojeny komunikačními krčky, které obsahují schodiště, výtahy a chodby, které propojují jednotlivé části. K západnímu i východnímu štítu objektu jsou přistavěny prosklené tubusy točitých požárních schodišť, která ústí na plochu terasy.
V úrovni vstupního podlaží, které je vyvýšeno nad úroveň ulice je zřízena terasa, která zastřešuje podnož administrativní budovy. Terasa lemuje obě průčelí objektu a na východní i západní straně vytváří pěší prostory členěné zelenými plochami vytvořenými jako květináče.
Podzemní podlaží pod trasou bylo původně zamýšleno jako technické zázemí administrativního objektu (garážová stání, technické provozy, sklady, mrazírny, archiv apod.). v současné době jsou prostory podlaží využívány částečně. Příčinou obtížného využití je i nevyhovující technický stav prostor způsobený dlouhodobým zatékáním. Jižní modul je v úrovni pod terasou po celé délce objektu užíván jako krytá komunikace, která zajišťuje přístup k zásobovacím rampám, garážím a schodištím vedoucím na terasu. V podkladech se komunikace označuje jako "průjezd".
Terasa je napojena na úroveň ulice krátkým schodištěm v místě spojovacího krčku mezi objekty A a B a dvouramennou rampou na západním konci terasy. S prostorem sídliště Vlasta spojují terasu tři přímá dvouramenná schodiště (v místech spojovacích krčků a u západního štítu objektu A) a rampa na východním konci terasy.

Terasa je na obvodu ohraničena vegetačními žlaby, které umožňují pěstování keřů. Do konstrukce žlabů je integrováno veřejné osvětlení.

Objekt včetně teras byl realizován pravděpodobně kolem roku 1973.
Objekt terasy je dlouhý 293, 65 m a má šířku 30,7 m.
Nezastavěná půdorysná plocha terasy činí 6300 m^2.
Plocha navazujících ramp přibližně 336 m^2.
Objekt je členěn na 8 dilatačních celků (tři celky odpovídají částem a až C administrativní budovy, 2 spojovacím krčků, 2 západní a 2 východní části terasy.
Konstrukční systém objektu je skeletový, v základní modulové síti 6 x 6 m. V příčném směru je administrativní objekt trojtrakt, terasa má šířku 5 modulů.

Obvodové stěny
Plášť obvodových stěn je nenosný, výplňový. Ve vyšších podlažích lehký, zavěšený, boletického typu, v suterénu vyzdívaný z cihel CDk.

Konstrukce střechy - terasy
Projektová dokumentace /2/ uvádí tyto skladby zjištěné v sondách :

Pochůzné plochy terasy :
keramické dlaždice tl. 30 mm ("Břasy") nebo travertinové kamenné desky tl. 30 mm
maltové lože pro dlažbu tl. 30 až 90 mm
hlavní hydroizolační systém (souvrství izolačních pásů) tl. 20 až 40 mm
cementový potěr proměnné tloušťky tl. 30 až 50 mm
separace - asfaltová lepenka
pěnový polystyrén tl. 40 až 80 mm
pojistná hydroizolace - parozábrana
spádový beton na nosné konstrukci tl. cca 80 mm

Zelené plochy (květináče) :
zemina tl. 200 až 270 mm
spádový beton tl. 140 - 230 mm
hlavní hydroizolační systém (souvrství izolačních pásů) tl. 20 až 40 mm
cementový potěr tl. cca 40 mm
separace - asfaltová lepenka
pěnový polystyrén tl. cca 40 mm
pojistná hydroizolace - parozábrana
spádový beton na nosné konstrukci tl. cca 70 mm
Skladba konstrukcí byla potvrzena v sondách provedených v rámci stavebně technického průzkumu.

Provedená rekonstrukce části terasy
Přibližně v letech 2002-2003 byla provedena oprava části pochozí terasy v duchu zásad projektu /2/.

Rekonstrukce zjevně zahrnovala výměnu celé skladby střešních vrstev terasy :
- opravu spodního povrchu některých stropních dílců v průjezdu (reprofilaci, zesílení torkretovanou vrstvou vyztuženou svařovanou sítí
- odstranění celé střešní skladby až na spádový potěr aplikovaný pravděpodobně na horní povrch stropní konstrukce
- provedení nové pojistné hydroizolace (s původními spády)

- provedení spádových betonů jako podklad pro hydroizolační vrstvu
- hydroizolační vrstvu z jediného asfaltového pásu tl. cca 4 mm separovanou od podkladu geotextilií
- extrudovaný polystyrén (XPS) tl. 60 mm
- ochrannou geotextilii
- drobné drcené kamenivo (frakce 0-8)
- vibrolisovanou dlažba tl. 60 mm

1.3 Rozsah posudku

Předmětem této zprávy je tepelně technické posouzení stávajících konstrukcí terasy objektu občanské vybavenosti v Praze 10, Vršovická 1429/68, Praha 10. Posuzována je stávající skladba ploché střechy nad částečně vytápěnými prostory suterénu.

Tento posudek je zpracován jako součást projektu vedeného projektantem – MCT, s.r.o. Výpočet je proveden v programu TEPLO 2007.

1.4 Podklady

[1] ČSN 73 0540-2/2007 - Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky
[2] ČSN 73 0540-3/2005 - Tepelná ochrana budov, část 3: Návrhové hodnoty veličin
[3] Řehánek J. a kolektiv : Tepelně-technické a energetické vlastnosti budov, Grada Publishing a.s., 2002
[4] Část původní projektové dokumentace : Vršovice – tř. SNB, Budova sdružených investorů v Praze. vypracoval KPÚ Praha v roce 1971

2. Normové požadavky na tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí

2.1 Součinitel prostupu tepla

Stavební konstrukce (dále jen konstrukce) a výplně otvorů vytápěných nebo klimatizovaných budov musí mít v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U, ve W/(m^{2}K) takový, aby splňoval podmínku :

$$U \leq U_N$$

kde U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve W/(m^{2}K), dle ČSN 730540-2/2007.

Střecha plochá – U_N [W/(m^{2}K)]
$\Theta_e = -13°C$, $\Theta_{im} = 20°C$

požadovaná hodnota	0.25 W/(m^{2}K)
doporučená hodnota	0.17 W/(m^{2}K)

Θ_e = -13°C, Θ_{im} = 15°C
požadovaná hodnota 0.30 W/(m^{2}K)
doporučená hodnota 0.20 W/(m^{2}K)

Θ_e = -13°C, Θ_{im} = 10°C
požadovaná hodnota 0.36 W/(m^{2}K)
doporučená hodnota 0.24 W/(m^{2}K)

2.2 *Nejnižší vnitřní povrchová teplota*

V zimním období musí konstrukce v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi \leq 60\%$ vykazovat v každém místě teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}, bezrozměrný, podle vztahu :

$$\mathbf{f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}}$$

kde $\mathbf{f_{Rsi,N}}$ je požadovaná hodnota nejnižšího faktoru vnitřního povrchu, stanovená ze vztahu :

$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta f_{Rsi}$

Vztah mezi vnitřní povrchovou teplotou a faktorem vnitřního povrchu konstrukce
$f_{Rsi} = (\Theta_{si} - \Theta_e) / (\Theta_{ai} - \Theta_e)$

Stavební konstrukce
Θ_{ai} = 21°C, Θ_e = -13°C, φ_i = 50%, tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty do 2°C – nepřerušované, těžká konstrukce
$f_{Rsi,N}$ = **0.781**

Θ_{ai} = 11°C, Θ_e = -13°C, φ_i = 50%, tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty do 2°C – nepřerušované, těžká konstrukce
$f_{Rsi,N}$ = **0.713**

2.3 *Výskyt vlhkosti ve stavebních konstrukcích*

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce $\mathbf{M_c}$, v kg/(m^{2}a), mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy :

$$\mathbf{M_c = 0}$$

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c, v kg/(m^{2}a) tak, aby splňovalo podmínku :

$$\mathbf{M_c \leq M_{c,N}}$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot :

$M_{c,N}$ = 0.10 kg/(m²a) nebo 3% plošné hmotnosti materiálu

a pro ostatní konstrukce je nižší z hodnot

$M_{c,N}$ = 0.50 kg/(m²a) nebo 5% plošné hmotnosti materiálu
Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zbýt žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c, v kg/(m²a) tedy musí být nižší než celoroční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev}, v kg/(m²a).

3. Tepelně technické posouzení původních konstrukcí objektu

Vstupní parametry :

návrhová teplota vnějšího vzduchu	Θ_e = - 13°C
převažující návrhová vnitřní teplota	Θ_i = 10°C (20°)

Sonda PT1 – sonda nad dílnami

Skladba konstrukce :

železobetonová stropní konstrukce	250 mm
podkladní beton	20 mm
asfaltový pás	3 mm
podkladní beton	80 mm
geotextílie	
asfaltový pás	4 mm
tepelná izolace XPS	60 mm
geotextílie	
drobné kamenivo	40 mm
betonová dlažba	60 mm

tepelně technické parametry konstrukce :

Součinitel prostupu tepla U :	0.43 W/(m²K)
Tepelný odpor konstrukce R :	2.18 (m²K)/W
Nejnižší vnitřní povrchová teplota Θ_{si} :	8.57 °C ..... f_{Rsi} = 0.899

U > U_N = 0.36 W/(m²K) , konstrukce **nevyhovuje** z hlediska součinitele prostupu tepla požadované hodnotě dle požadavku ČSN 730540-2/2007 pro Θ_i = 10°C
f_{Rsi} > $f_{Rsi,N}$ = 0.713, konstrukce **vyhovuje** požadavku teplotnímu faktoru vnitřního povrchu dle ČSN 730540-2/2007 pro Θ_{ai} = 11°C a Θ_e = -13°C

Ing. Jiří Svoboda
jiri.svoboda@centrum.cz

Sonda PT4 – sonda u obvodového květináče

Skladba konstrukce :

železobetonová stropní konstrukce	250 mm
cementový potěr	30 mm
asfaltový pás	4 mm
tepelná izolace EPS	50 mm
asfaltový pás	
betonová mazanina	30 mm
asfaltové pásy	20 mm
maltové lože dlažby	35 mm
keramická dlažba	30 mm
litý asfalt	40 mm

tepelně technické parametry konstrukce :

Součinitel prostupu tepla U :	0.54 W/(m^{2}K)
Tepelný odpor konstrukce R :	1.72 (m^{2}K)/W
Nejnižší vnitřní povrchová teplota Θ_{si} :	8.01 °C ..... f_{Rsi} = 0.876

$U > U_N$ = 0.36 W/(m^{2}K) , konstrukce **nevyhovuje** z hlediska součinitele prostupu tepla požadované hodnotě dle požadavku ČSN 730540-2/2007 pro Θ_i = 10°C
$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$ = 0.713, konstrukce **vyhovuje** požadavku teplotnímu faktoru vnitřního povrchu dle ČSN 730540-2/2007 pro Θ_{ai} = 11°C a Θ_e = -13°C

4. Závěr

Posouzena byla původní jednoplášťové pochozí (pojížděné) střechy s tepelnou izolací. Stávající skladba střechy se ukazuje jako nevyhovující z hlediska součinitele prostupu tepla, kdy nesplňují požadované hodnoty uvedené v ČSN 730540-2/2007 pro prostoru s vnitřní návrhovou teplotou 10°C.

listopad 2007

Ing. Jiří Svoboda