

# DIAGNOSTIKA HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ

SPODNÍ STAVBY BYTOVÉHO A KOMERČNÍHO  
KOMPLEXU, NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ



01

STANOVENÍ MOŽNÝCH PŘÍČIN HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ STAVEB JE DŮLEŽITÝM KROKEM NA CESTĚ K NÁPRAVĚ. NAPOMÁHÁ VE VOLBĚ ŠANAČNÍCH OPATŘENÍ V TOM KTERÉM PŘÍPADĚ A ZÁROVEŇ MŮŽE BÝT PREVENČÍ PŘED OPAKOVÁNÍM CHYB NA DALŠÍCH STAVBÁCH. UVEDENÉ CÍLE SLEDUJE I NÁSLEDUJÍCÍ SDĚLENÍ, ANALYZUJÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ DEFEKTY NOVOSTAVBY.



02



03

## 1. CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Komplex sestává z devíti nadzemních objektů se společným suterénem. Domy mají čtyři nadzemní podlaží /foto 01/. V přízemí objektů jsou umístěny byty a komerční prostory propojené střešními terasami, veřejnými komunikačními chodníky a zahradami /foto 02/. Půdorysné schéma přízemí – viz obr. /01/ (západní polovina objektu). Do podzemního podlaží jsou situována parkovací stání se sklepními kójelemi a technické zázemí objektu /foto 03/. Prostorové uspořádání komplexu je velmi členité. Stavba je situována pod táhlým návrším na mírně svažitém terénu klesajícím směrem k jihu. Návrší je zastavěno rodinnými domky.

## 2. CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

Nosná konstrukce horní stavby navržena jako kombinovaný systém. Užit železobetonový skelet v kombinaci s nosným zdivem.

Původně bylo navrženo založit budovu na základové desce přecházející v železobetonové

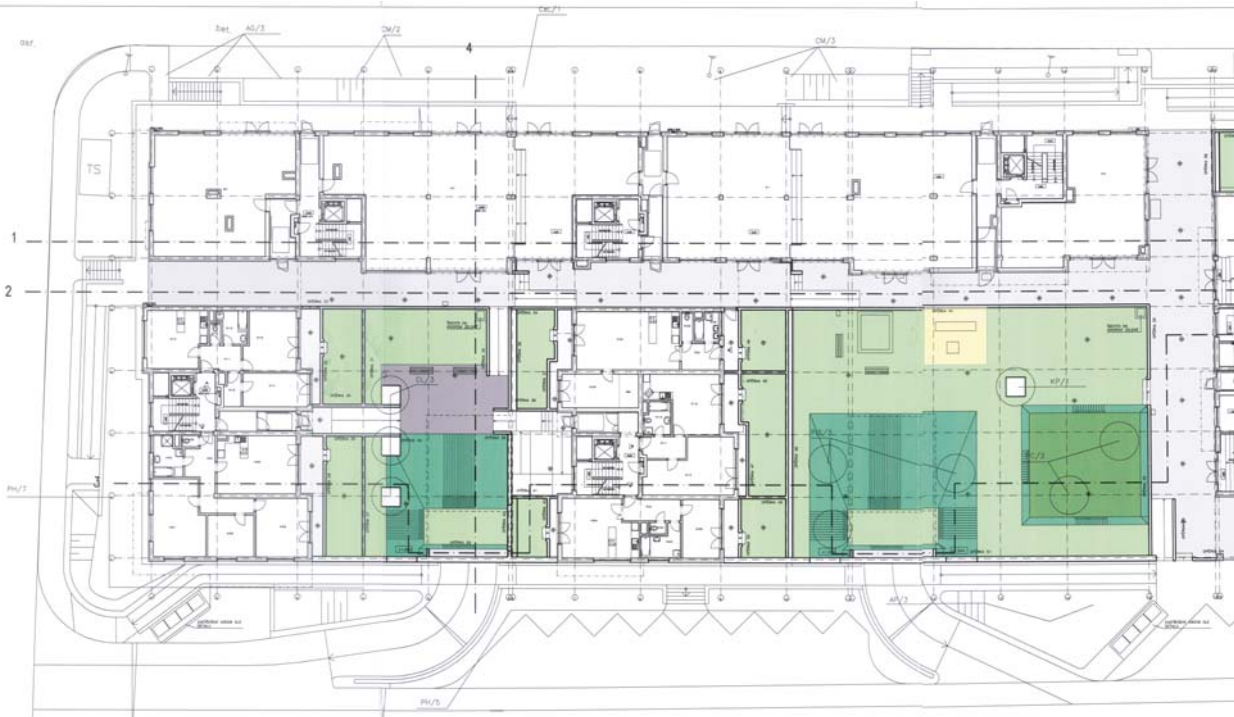
krabicové podzemí. Dno i stěny suterénu měly být vytvořeny z vodostavebního betonu s maximálním průsakem vody 50 mm a max. šířkou trhlin 0,15 mm, tedy jako bílá vana. V průběhu výstavby došlo ke změně založení budovy. Užity piloty v kombinaci s deskou. K hydroizolační ochraně spodní stavby použit fóliový povlak – jedna fólie z měkčeného PVC tl. 1,5 mm. Kvalita betonu byla ponechána, avšak těsnění dilatačních spár pryžovými profily bylo vypuštěno. Vzhledem k délce budovy je objekt rozdělen čtyřmi dilatačními spárami na pět dilatačních celků. Výškově se základová spára nachází v šesti úrovních s přechody po náběžích. Základové poměry jsou v technické zprávě projektu charakterizovány jako jednoduché. Základová spára by měla probíhat v eluviích prachovců či v silně zvětralých hustě rozpukaných prachovcích. Zeminy v úrovni základové spáry jsou dle zprávy inženýrsko – geologického průzkumu málo propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé, lepkavé, po napojení vodou rozbídné. Podzemní voda nebyla průzkumnými vrty zastížena. Na

pozemku zjištěno střední radonové riziko. Stavební jáma je navržena s vodorovným dnem. Po obvodě měl být umístěn záchytný příkop, odkud by byla dešťová voda odčerpávána mimo staveniště. V průběhu stavby došlo ke změně. Základová spára byla mírně spádována k jižní podélné straně. Kolem spodní stavby položena po dvou stranách na návrh stavebního dozoru drenáž (J, Z) zaústěná do kontrolní studně umístěné u jihovýchodního rohu objektu, s přečerpáváním vody mimo staveniště. Pod podkladní betonovou mazaninou ve dně stavební jámy rozprostřen podsyp z betonového recyklátu tl. cca 100 mm. Zásypy a obsypy měly být realizovány z místní nezneškodnocené zeminy s hutněním po vrstvách.

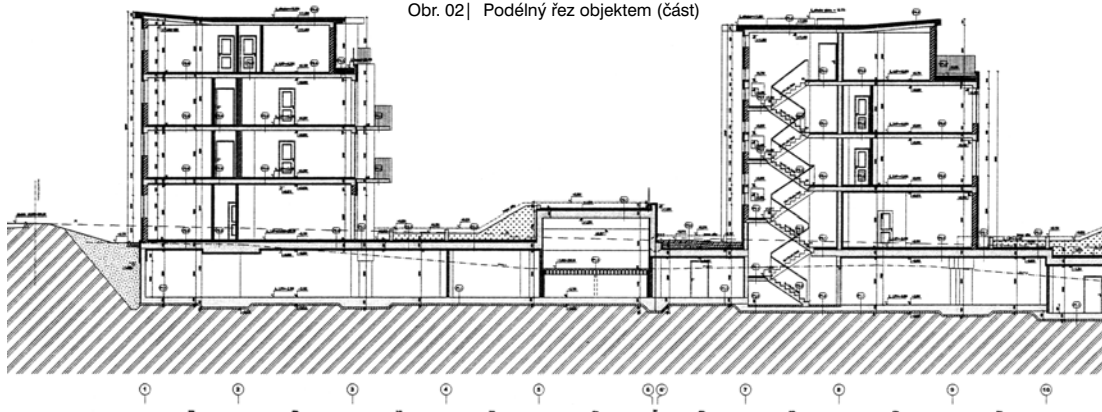
Střešní terasy a zahrady nad suterénem jsou proti vodě chráněny fólií z měkčeného PVC.

*Poznámka: Vzhledem k významnému podílu této části konstrukce na hydroizolačních defektech suterénu a značnému rozsahu problematiky bude analyzováno samostatně.*

Obr. 01 | Půdorys přízemí (část) ze střešními terasami a zahradami



Obr. 02| Podélný řez objektem (část)



Zjednodušenou představu o tvarovém a konstrukčním řešení objektu si lze vytvořit z podélného řezu západní částí /obr. 02/ a příčného řezu zachycujícího přístupovou rampu do garáží, okolní terén a krycí terasy a zahrady garáží /obr. 03/.

### 3. VÝSKYT HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ

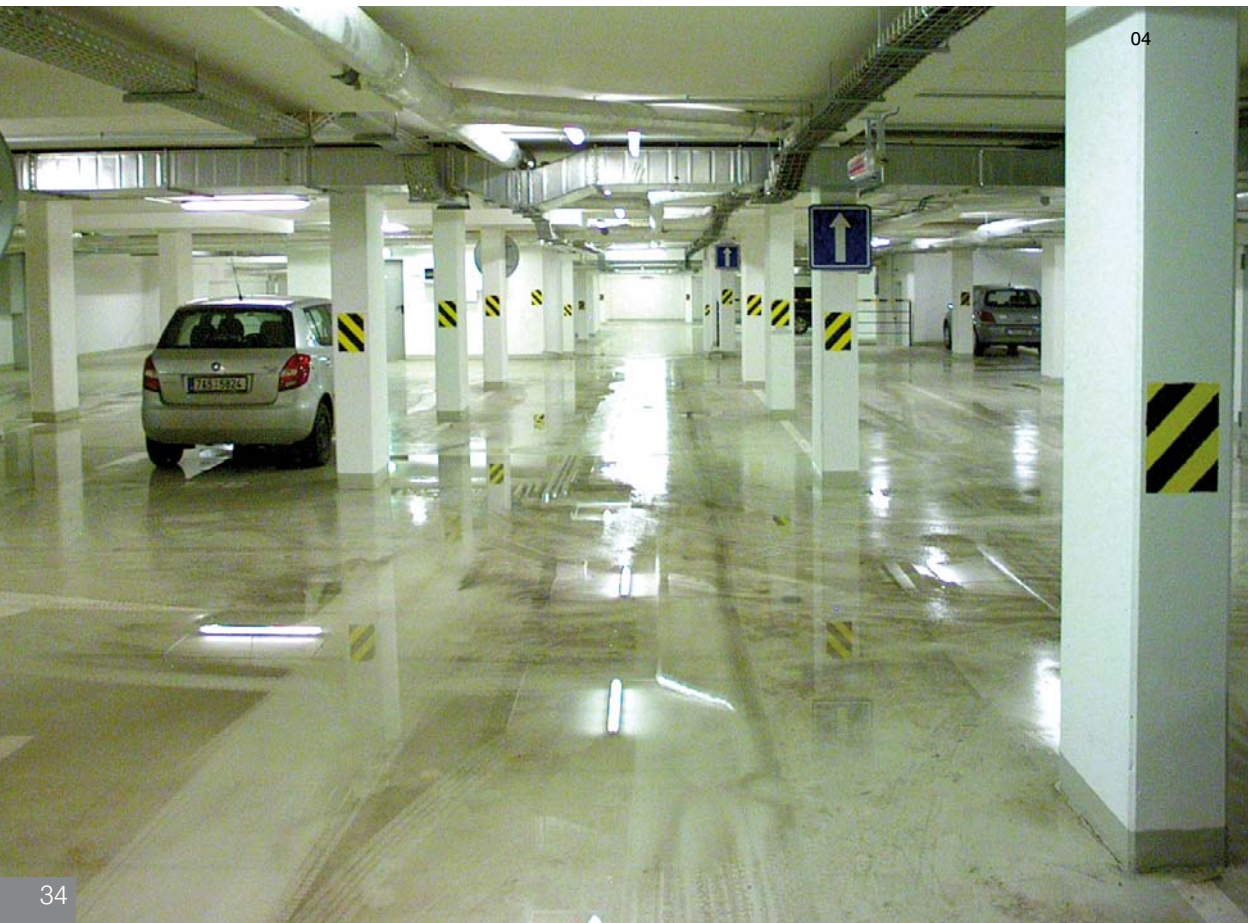
Spodní stavba bytového a komerčního komplexu byla krátce

po dokončení v r. 2008 postižena průsaky vody. Po deštivém období došlo k zaplavení podlah garáží vodou vyvěrající z dilatačních spár /foto 04/.

Zároveň došlo k průsakům vody střešní konstrukci nad garážemi. Voda poničila sádkokartonové podhledy /foto 05, 06/.

K zaplavení suterénu přispěla i voda vtékající do objektu po přístupových rampách do garáží /foto 07, 08/.

Vyskytlo se i zatékání kolem potrubí vedených zemním tělesem do interiéru garáží. Nepříjemnými byly i záteky do interiéru komerčních prostor pod dveřními křídly v přízemí /foto 09, 10/.



Obr. 03 | Příčný řez  
objektem vedený  
přístupovou  
rampou do garáží





11



12



13



14



15



16



#### 4. REALIZACE SPODNÍ STAVBY

Fotodokumentace pořizovaná v průběhu výstavby objektu umožnila dodatečně lépe pochopit postup výstavby a odhalit možná hydroizolační rizika s tím spojená.

Ve stručnosti lze uvést alespoň tyto skutečnosti:

a/ Objekt založen v málo propustné zemině. Ve dně stavební jámy se vyskytovaly kaluže vody dotované jak srážkovou vodou, tak lokálními výrony puklinové vody ze stěn stavební jámy /foto 11/.

b/ Po realizaci pilot byl ve dně stavební jámy rozprostřen a zhutněn betonový recyklát /foto 12, 13/. Následovala betonáž podkladní mazaniny /foto 14/. Kvalita jejího povrchu místy nevyhovovala nárokům fóliové hydroizolace a proto byla opravována /foto 15/.

c/ V dalším kroku proběhla realizace fóliového povlaku ve dně objektu /foto 16/. Bezprostřední podklad a ochranu fólie vytvářely textilie



/foto 17/. Mechanickou ochranu fólie zajišťovala betonová mazanina /foto 18/. Následovaly armovací práce a betonáž dna železobetonové vany /foto 19, 20/.

d/ Vodotěsné propojení pod dnem železbet. vany vodorovně probíhající fóliové izolace se svislou fóliovou izolací na vnějších površích stěn měl zajistit zpětný spoj /foto 21/.

Absence ochrany fólie v přesahu před lícem železbet. stěny spolu s chybějícím odvodněním dna stavební jámy v těchto místech učinily tento detail velmi rizikovým /foto 22, 23/.

e/ Také realizace fóliové izolace na stěnách suterénu vykazovala řadu nedostatků. Jde především o absenci vhodného kotvení fóliového povlaku



24



25



26



27

na stěnách /foto 24/. Také docházelo k zapadávání stavebního rumu za povlak s rizikem následného proražení fólie tlakem zeminy /foto 25/.

Způsob realizace vedl k znehodnocení fólie v místě etapového napojení po výšce /foto 26/. Vyskytly se i další prohřešky vůči kvalitnímu provedení hydroizolačního systému. Uvedené nedostatky

nemohla potlačit ani snaha po kontrole vodotěsnosti spojů fólie pomocí vakuových zvonů /foto 27/.

f/ Zásyp stavební jámy kolem objektu stavebním rumem, jak bylo místy zjištěno, podpořil vnik srážkových vod do bezprostředního okolí objektu /foto 28, 29, 30/. Tomu nemohlo zabránit ani hutnění zásypu /foto 31/ či snaha rozprostřít na

povrchu zásypu nepropustnější zeminu /foto 32/.

g/ Prostupy potrubí do suterénu objektu, realizované způsobem použitelným v podmínkách zemní vlhkosti, resp. gravitační vody, v prostředí zkoumané stavby nevyhověly /foto 33, 34/. Propouštěly vodu.

h/ Vyskytla se i řada dalších problémů, které ohrožovaly kvalitu hydroizolačních prací. Jedná se např. o příliš úzkou stavební jámu. Strmý svah stavební jámy vedl spolu s absencí odvodnění dna výkopu k utržení svahů atd.

*Poznámka: Výskyt uváděných nedostatků se dle všeho netýkal celého rozsáhlého obvodu stavební jámy (stovky metrů), nicméně je třeba pamatovat na to, že často jediné vadné místo na fóliové hydroizolaci, vyskytne-li se byl časově omezeně pod hydrostatickým tlakem, ve větším či menším rozsahu celou izolaci znehodnocuje.*







35



36



37



38

## 5. POKUSY O ELIMINACI HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ

Nepříjemné výrony a průsaky vody do suterénu objektu se snažil generální dodavatel stavby operativně odstraňovat řadou opatření. Jednalo se zejména o tyto pokusy:

A/ ODČERPÁVÁNÍ VODY Z MALÝCH JÍMEK DODATEČNĚ VYVRTANÝCH VEDLE DILATAČNÍCH SPÁR.

V těsné blízkosti dilatací byly provedeny vývrty skrze žebet. desku, fóliovou izolaci a podkladní betonovou mazaninu až do podsypu recyklátu z betonu. Voda odčerpávaná z jímek byla potrubím odváděna mimo objekt /foto 35, 36/.

Pod rampami se v některých případech voda čerpala jak z dilatace, tak ze záchytných podlahových roštů /foto 37, 38/.

Jiné čerpací místo zachycuje fotodokumentace /foto 39, 40, 41/.

Na detailu /foto 41/ je dobře patrná tloušťka žebet. desky, na fóliovém povlaku hnědavá usazenina jemných podílů zemin z podloží, pod fólií velký kruhový vývrt z podkladní betonové mazaniny a vpravo malý kruhový vývrt propojující jímkou s dilatací. Na jedné z fotografií je viditelný úlomek z vývrtné betonové mazaniny /foto 40/. Odčerpávání vody z jímek odstranilo výrony vody na podlahu garáží. Nicméně strany hledaly trvalejší způsob odstranění závad. Pozornost se soustředila na drenáž.

B/ KONTROLA FUNKCE DRENÁŽE

Při realizaci měla být po dvou stranách objektu provedena drenáž. Ta ale neměla žádná kontrolní místa. Navíc drenážní větve chyběla na návodní dlouhé straně budovy. Výrony vody do suterénu funkci drenáží zpochybňovaly. Proto byla stranami dohodnuta dodatečná realizace kontrolních kopaných skružovaných studní, umístěných

na rozích budovy a na podélné trase drenáže /foto 42, 43, 44/, /obr. 04./ Při výkopových pracích bylo nutno odčerpávat ze zásypů stavební jámy i podloží poměrně velké množství vody. Nakonec se ukázalo, že drenáž není v několika místech pro vodu průtočná. Problém je řešen odčerpáním vody ze studně blízké přerušení odtoku s přečerpáváním vody mimo budovu.

C/ OPRAVA ZJEVNÝCH DEFEKTNÍCH MÍST IZOLACE V MÍSTĚ DETAILŮ

Souběžně s výše popsanými opatřeními byly opraveny prostupy potrubí do podzemních garáží. Rovněž proběhla oprava detailů fóliového opracování paty garážových vrat /foto 45, 46/.

## 6. MÍRA ÚSPĚŠNOSTI NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

Popsané úpravy odstranily pronikání podpovrchových vod i vod povrchových z ramp do prostoru



39



40



41



42



43



44

garáží. V současné době se voda čerpá pouze ze dvou dilatačních spár uprostřed objektu, a to pouze po přívalových deštích. Celý suterenní prostor se jeví suchý, povrchy betonové vany nenesou stopy porušení. Co zůstalo, jsou lokální průsaky srážkové vody ze střešních teras a zahrad. Ty jsou v současné době intenzivně odstraňovány.

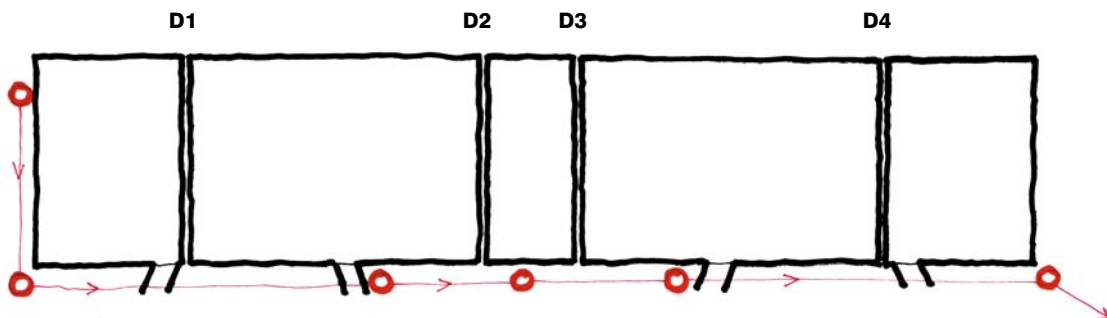
## 7. POUČENÍ

Z popsaného případu, ale i z řady případů dalších již dříve v DEKTIME popsaných, plyne následující strategické poučení:

a/ Suterény budov, zejména protáhlého tvaru, stavěné po vrstevnici pod svahy, bývají

přehradami pro puklinovou vodu proudící horninovým prostředím, příp. přehradami i pro vodu povrchovou. Voda se u stavby v zásypech hromadí a na budovu působí hydrostatickým tlakem. Dalším zdrojem vody hromadí se u stavby bývají přítoky kolem podzemních potrubí směřujících ve sklonu ke stavbě. Často se

## NÁVODNÍ STRANA



Obr. 04 | Půdorys suterénu – schéma s vyznačením dilatací a polohy drenážního systému



s touto skutečností v návrzích budov nepočítá. Nejbezpečnějším řešením je důkladné odvodnění horninového prostředí kolem stavby horizontální i vertikální drenáží v kombinaci s povrchovými rigoly.

b/ Jsou-li suterény budov stavěny v nepropustném horninovém prostředí (vše kromě štěrkopísku), je rovněž výhodné až nezbytné odvodnění základové spáry drenáží. Zároveň se doporučuje i vertikální drenáž kolem vnějších stěn. Je třeba se především snažit o to, aby spodní stavba nebyla nikdy atakována hydrostatickým tlakem.

*Poznámka: Zásady návrhu i realizace drenáží jsou uvedeny např. v DEKTIME 07|2005.*

c/ Aplikaci fóliového povlaku tvořeného jednou fólií lze doporučit pouze do podmínek zemní vlhkosti, resp. gravitační vody, tedy do situace, kdy voda nanejvýš kolem povlaku volně protéká, ale nikde se nehromadí a na povlak nepůsobí hydrostatickým tlakem. Důvodem je obecně platná hydroizolační nespolehlivost jednoduchých

spojů fólií, způsobená mnoha faktory, např. rozsahem prací, klimatickými vlivy, únavou pracovníků atd.

d/ Nelze-li se vyhnout realizaci spodní stavby v podmínkách tlakové vody, pak v případě, že se použijí k ochraně stavby povlakové hydroizolace (např. je-li podzemní voda zároveň agresivní), doporučuje se aplikovat zdvojené fóliové systémy s vakuovou kontrolou funkce i možností sanace permeabilit, příp. ještě v kombinaci s dalšími důmyslnými opatřeními.

*Poznámka: Podmínky pro použití těchto systémů jsou vytvořeny v ČSN P 73 0606: 2000.*

## ZÁVĚR

Rizika hydroizolací jsou obrovská. Je však známo, jak jim čelit. Chce to perfektní detailní návrh obsahující prvky hydroizolační bezpečnosti a dokonalé provedení spojené s precizní kontrolou probíhajících prací.

Nelze zastírat, že přes veškerou snahu je proces realizace stavby

natolik destruktivní činností pro tyto speciální práce, že dosáhnout požadovaného hydroizolačního efektu, zejména v podmínkách tlakové vody, je záležitostí spíše výjimečnou. Proto bychom se měli pokud možno vždy raději tlakové vodě vyhýbat. Je štěstím, že se v popisovaném případě díky úsilí investora i generálního dodavatele podařilo poměrně rychle vyskytující se hydroizolační defekty spodní stavby odstranit, a to bez větších nákladů a škod na konstrukcích. Důležitou roli sehrála i sama vysoká odolnost železobetonové suterenní konstrukce vůči vodě. U zděných konstrukcí tomu tak ale není.

<Zdeněk Kutnar>