



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

BH053 – BAKALÁŘSKÝ SEMINÁŘ

HYDROIZOLACE HROMADNÝCH GARÁŽÍ

VYPRACOVAL

David Ludvík

BRNO 2019

Obsah

1. Úvod	3
2. Namáhání podlah v garážích	3
3. Požadavky na podlahy garáží	4
4. Často reklamované nedostatky podlah garáží.....	4
5. Příklady špatně navržených a provedených garáží	5
6. Příklad trhlin a rozvoj koroze oceli.....	6
7. Řešení hydroizolace systémem SIKA®	7
7.1. Garáže rodinných domů a vnitřní parkovací stání bytových domů	7
7.2. Parkovací patrové domy, nadzemní a podzemní garáže.....	8
7.2.1. Pojížděné asfaltové povrchy – hydroizolace pod litý asfalt a jiné živичné povrchy8	
7.2.2. Pojížděné podlahy suterénů a základových desek s možným výskytem vzlínající vlhkosti	9
8. Řešení konstrukčních detailů.....	10
8.1. Tuhé napojení na stěny a sokly	10
8.2. Pohyblivé napojení na stěny a sokly.....	11
8.3. Napojovací spáry	12
8.4. Podlahové dilatační spáry s ocelovými profily	12
9. Závěr.....	13
10. Použité zdroje	13
11. Související normy.....	14

1. Úvod

Pro svou seminární práci jsem si vybral problematiku podlah a hydroizolací v hromadných garážích. V absolutní většině hromadných garáží stavěných v posledních letech se setkáváme s problémy zejména z důvodu výskytu provozní vody vnesené na vozidlech. Tato voda proniká do navazujících konstrukcí a vytváří kaluže na podlaze, které zhoršují uživatelský komfort, u vícepodlažních garáží voda pronikající stropními deskami skapává na zaparkovaná vozidla a poškozuje jejich povrchovou úpravu. Vyšší vrstva vody, která se vyskytuje v místech průhybu stropních desek nebo v prohlubních omezuje uživatelnost garáží.

2. Namáhání podlah v garážích

Podlahy jsou namáhány vnesenou provozní vodou v zimě s obsahem chloridů a dalších tavidel sněhu, úkapy ropných látek a olejů, otěrem zejména v jízdnicích a v místech častého brzdění.

Zásadním požadavkem je zajištění základních požadavků, avšak zejména mechanické odolnosti a stability nosných konstrukcí po dobu předpokládané existence stavby, která se uvažuje nejméně 50 let.

Z hlediska korozního namáhání jsou rozhodujícím činitelem chloridy, resp. jejich vodné roztoky vnesené vozidly v zimě jako sníh a nečistoty na podvozcích vozidel. Pokud nejsou podlahy vyspádované a tato provozní voda není odváděna, dlouhodobě namáhá povrch podlah a proniká i do konstrukcí stropů a do stěn navazujících na podlahy.



Obr. 1: Typický zimní stav podlahy – mezistropu hromadných garáží; louže na podlaze

3. Požadavky na podlahy garáží

Pro podlahy garáží platí stejné základní požadavky jako na jiné konstrukce, právní předpisy však s výjimkou požárních vlastností podlahy a protiskluznosti nášlapné vrstvy neřeší. Kanalizace je předepsána pouze v místech, kde jsou umístěny výtoky vnitřního vodovodu a podlahové vpusti. Pro navrhování hromadných garáží platí ČSN 73 6058:1988 Hromadné garáže. Základní ustanovení. Z hlediska požadavků souvisejících s podlahami jsou uvedeny následující požadavky:

Podlahy

39. Podlahy v garážích mají nejmenší spád 0,5 % a mají být vybaveny podlahovými vpustěmi na odtok vody z mokrých vozidel nebo namrzlého sněhu a musí být trvanlivé a odolné proti působení kapalin, minerálních olejů, pohonných hmot a chloridů podle ČSN 74 4505 a musí mít stupeň hořlavosti A podle ČSN 73 0823. V případě betonových podlah se doporučuje použití provzdušněného betonu podle ČSN 73 6171.

Kanalizace

62. Pro odvodnění garáže musí být kanalizace jen v prostorech, kde jsou výtoky vnitřního vodovodu a podlahových vpustí.
Navrhuje se podle ČSN 73 6760.

Tato norma je sice platná, ale nikoliv závazná, proto obvykle z důvodu vyšší investičních nákladů není aplikována.

4. Často reklamované nedostatky podlah garáží

V absolutní většině staveb se setkáváme s tzv. nulovými podlahami, kde podlahu tvoří strojně hlazená nosná stropní nebo základová deska.

Nejčastěji jsou reklamované problémy jsou ve vícepodlažních garážích, kde provozní voda protéká netěsnými stropními konstrukcemi do nižších podlaží a tam kape na vozidla a uložené předměty a poškozuje jejich povrchovou úpravu.

V některých případech tato provozní voda vzlíná do příček, proniká do sklípků a technologických místností navazujících na garáže.

Ve výjimečných případech se u domů, které jsou umístěny ve velmi svažitém terénu kde jsou obytné prostory situovány vedle garáží či pod garážemi proniká tato voda i do obytných prostor.

Méně častým, ale nikoliv výjimečnými vadami, je korozní poškození železobetonových desek, případně stěn a sloupů v místech, kde jsou namáhány vodou.

V případě garáží, které jsou umístěny na základové desce nelze často zcela odlišit, zda k výskytu vody dochází z důvodu vnesení vody vozidly nebo z důvodu netěsnosti izolačního systému proti podzemní vodě.

Z hlediska uživatelů je významným nedostatkem i výskyt hlubokých kaluží o hloubce okolo 4 cm, které se vyskytují v prostoru největšího průhybu stropních desek. Pokud jsou tato místa tak, kde parkují vozidla, nelze z vozidla

nastoupit a vystoupit sucho nohou bez vyjímečných opatření jako jsou lávky z různých zbytků stavebního materiálu.

5. Příklady špatně navržených a provedených garáží



Obr. 2: Nevyspádované podlahy, tvorba kaluží v nižších patrech garáží



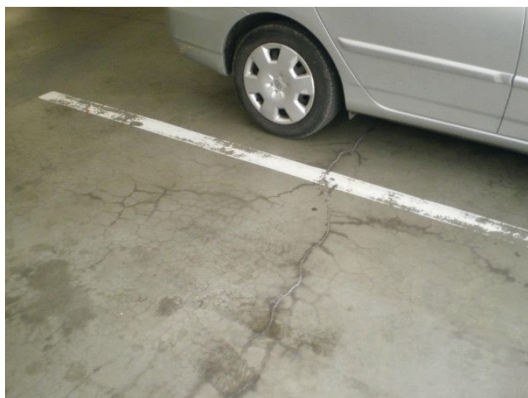
Obr. 3: Nevyspádované podlahy, tvorba kaluží v nižších patrech garáží



Obr. 4: Mezistropu hromadných garáží; průsaky trhlinami na podhledu

6. Příklad trhlin a rozvoj koroze oceli

Chloridy pronikají s vodou do konstrukcí nejen spárami a trhlinami, ale i v ploše drátkobetonové podlahy a napadají korozně veškeré ocelové části, s nimiž se dostaly do styku.



Obr. 5: Příklad charakteristického stavu rozvoje trhlin na pojížděném povrchu drátkobetonové podlahy garáží



Obr. 6: Příklad rozvoje plošné koroze drátků



Obr. 7: Příklady rozvoje plošné koroze drátků, v kombinaci s přidávanými pruty betonářské výztuže v podporovém pruhu

7. Řešení hydroizolace systémem SIKA®

Aby to nedošlo tak daleko, nabízí společnost Sika® produktový program pro všechny oblasti parkovacích stání, domů a garáží. Pojížděné plochy, rampy, stropy, stěny, spáry a ocelové konstrukce mohou být již ve fázi novostavby nebo po opravě chráněny optimálním způsobem. Systémy Sika® CarDeck prověřené podle nejnovějších směrnic jsou zcela vodonepropustné. Voda, posypová sůl a jiná agresivní média nevnikají do chráněných objektů, plochy jsou trvale chráněny proti oděru. S pomocí systémů Sika® je Váš parkovací dům optimálně chráněn.

7.1. Garáže rodinných domů a vnitřní parkovací stání bytových domů

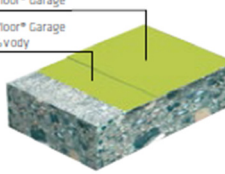
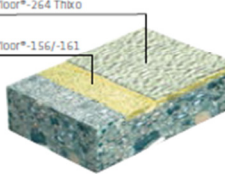
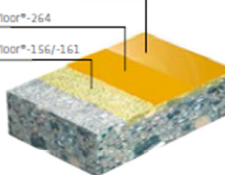
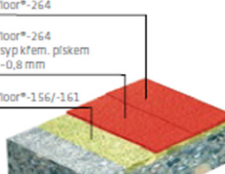
Systémy vhodné pro MÉNĚ FREKVENTOVANÉ VNITŘNÍ POJÍŽDĚNÉ A PARKOVACÍ PLOCHY, navržené s ohledem na jednoduchost aplikace, nízké pořizovací náklady a snadnost údržby. Tyto systémy nejsou určeny pro plochy s výskytem nebo ohrožením tvorbou trhlin. Nátěrové systémy jsou odolné ropným látkám (pohonné hmoty a maziva) a rozmrazovacím látkám (solí). Povrch je tuhý a vysoce odolný mechanickému namáhání. Předpokladem pro dobrou spolehlivost a dlouhou životnost tenkovrstvých ochranných systémů je kvalitní betonový podklad (pevnostní třída betonu C 20/25, B 25). Soudržný a tvrdý betonový podklad zajistí ochrannému systému dostatečnou přídržnost a oporu, nezbytnou pro jeho dlouhou životnost.

HLAVNÍ VÝHODY:

- dvou nebo třívrstvý nátěrový systém
- jednoduchá konstrukce – pouze jeden nebo dva produkty
- snadná zpracovatelnost
- hospodárny systém
- středně vysoká odolnost vůči opotřebení
- dobrá chemická odolnost
- snadnost údržby a oprav

Druhy nátěrových systémů:

- Sikafloor® Garage
- Sikafloor®-264 Thixo
- Sikafloor®-264
- Sikafloor®-264

NÁTĚROVÝ SYSTÉM Sikafloor® Garage barevný, hladký, matný povrch	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně	Sikafloor® Garage	0,2–0,3 kg/m ²	
	impregnační nátěr	+ 5 % vody		
NÁTĚROVÝ SYSTÉM Sikafloor®-264 Thixo barevný, matný, strukturovaný povrch	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně	Sikafloor®-156/-161	0,3–0,5 kg/m ²	
	impregnační nátěr			
NÁTĚROVÝ SYSTÉM Sikafloor®-264 barevný, hladký, lesklý povrch	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně	Sikafloor®-156/-161	0,3–0,5 kg/m ²	
	impregnační nátěr			
VYSOCE PROTISKLUZNÝ NÁTĚROVÝ SYSTÉM Sikafloor®-264 polomaterný povrch se strukturou danou křemičitým pískem	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně	Sikafloor®-156/-161	0,3–0,5 kg/m ²	
	impregnační nátěr			
	mezivrstva	Sikafloor®-264	0,3 kg/m ²	
		+ prosyp křem. pískem 0,3–0,8 mm	cca 4,0 kg/m ²	
	vrchní nátěr	Sikafloor®-264	0,6–0,7 kg/m ²	

Poznámka: Sikafloor® Garage lze nahradit nátěrovou hmotou Sikafloor®-2540 W.

7.2. Parkovací patrové domy, nadzemní a podzemní garáže

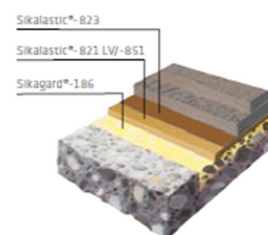
7.2.1. Pojížděné asfaltové povrchy – hydroizolace pod litém asfalt a jiné živичné povrchy

Pro hydroizolační vrstvy pod asfalt je s úspěchem využíváno nejnovějších technologií tzv. stříkaných izolací, které vycházejí z principů izolací mostních konstrukcí. Jedná se o souvrství materiálů, kde nosnou hydroizolační membránou je strojně stříkaná, několik milimetrů silná vrstva hmoty na bázi PU pryskyřic. PU stříkané membrány Sikalastic® se vyznačují vysokou pružností, která umožňuje bezpečné překlenování statických i dynamických trhlin a dalšími pozitivními vlastnostmi, zvláště eliminací kritických detailů, které se vyskytují u starších systémů pásových izolací nebo vyšší chemickou a mechanickou odolností.

HLAVNÍ VÝHODY:

- osvědčené a vysoce spolehlivé systémy
- bezproblémové utěsnění vtoků a složitých detailů
- jednolitá, bežešvá a trvale pružná těsnicí vrstva
- dobrá chemická odolnost
- velký plošný výkon při nanášení, který podstatně zkracuje dobu realizace
- bezproblémová aplikace na svislé prvky
- velmi rychlé vytvrzení

Použití	Produkt	Spotřeba
kotevně impregnační nátěr	Sikagard®-186	cca 0,5 kg/m ²
těsnicí membrána strojně nanášená	Sikalastic®-821 LV/-851	cca 2,5–3,0 kg/m ²
těsnicí membrána ručně nanášená (variantní řešení)	Sikalastic®-822	cca 3,0–3,5 kg/m ²
adhezni můstek pod litém asfalt	Sikalastic®-823	cca 0,09–0,11 kg/m ²



7.2.2. Pojížděné podlahy suterénů a základových desek s možným výskytem vztlínající vlhkosti

Plochy podlah jejichž konstrukce je v přímém styku se zeminou, suterénní a sklepní prostory, které nejsou dokonale izolované proti pronikání zemní vlhkosti (bílé vany), musí být opatřeny ochrannými systémy se schopností difúze vodní páry a snášet vlhkost. Sika® nabízí systémová řešení Sikafloor® EpoCem® a Sikafloor® PurCem®.

HLAVNÍ VÝHODY:

- možnost aplikovat na mladé betony a betony s vysokým obsahem vlhkosti
- difúzní konstrukce
- dlouhá životnost
- snadná údržba

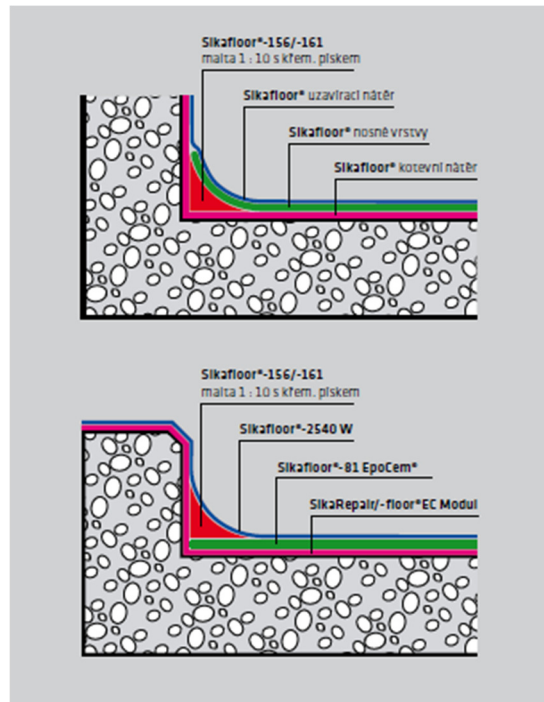
Sika® CarDeck Static ECC 2540/2550 W OS 8	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně impregnační nátěr	Sikafloor® EC Modul	0,2–0,4 kg/m ²	
	nivelační stěrka	Sikafloor®-81 EpoCem® + zásyb křem. pískem zrnitostí 0,3–0,8 mm	6,0–7,0 kg/m ² + písek do přebytku	
	pečetící nátěr	Sikafloor® -2540 W/-2550 W	0,4 kg/m ²	
	variantní druhý nátěr	Sikafloor® -2540 W/-2550 W	0,4 kg/m ²	
Sika® CarDeck Static ECC 264 OS 8	Použití	Produkt	Spotřeba	
	kotevně impregnační nátěr	Sikafloor® EC Modul + 10 % vody	0,2–0,4 kg/m ²	
	nivelační stěrka	Sikafloor®-81 EpoCem® + zásyb křem. pískem zrnitostí 0,3–0,8 mm	6,0–7,0 kg/m ² + písek do přebytku	
	vrchní nátěr	Sikafloor®-264	0,7 kg/m ²	
Sikafloor®-21 HB PurCem® Tloušťka systému: 4–7 mm	Použití	Produkt	Spotřeba	
	záškrab	Sikafloor®-210/-260/ -21/-22/-24 PurCem®	1–2 kg/m ²	
	stěrková vrstva	Sikafloor®-210/-260/ -21/-22/-24 PurCem® + zásyb křem. pískem nebo Sika Aggregate zrnitostí 0,3–0,8 mm	1,9 kg/m ² /mm + písek 4–5 kg/m ²	
	pečetící vrstva	Sikafloor®-310 PurCem®	0,6–0,8 kg/m ²	

8. Řešení konstrukčních detailů

Nejdůležitějším úkolem podlahových systémů v parkovacím domě je ochrana betonu a železobetonu. Přednostně mají tyto systémy zabránit vniknutí CO₂, vody a v ní rozpuštěných posypových solí do podlah poschodí a nosných konstrukcí. Zatížení pojezdem a chůzí, jakož i kolísání teplot, střídání přitěžování a dynamické namáhání kladou rovněž vysoké nároky na danou konstrukci. Pro zajištění dlouhé životnosti je tak vedle samotného povrstvení ploch rozhodující pečlivé vytvoření napojení a těsnění spár a vtoků. Systémy Sika® CarDeck jsou zde smysluplně doplněny dalšími systémovými produkty. Toto vede vedle prodloužení intervalů údržby, ke zřetelně vyššímu ekonomickému užitku a k nižšímu zatížení životního prostředí.

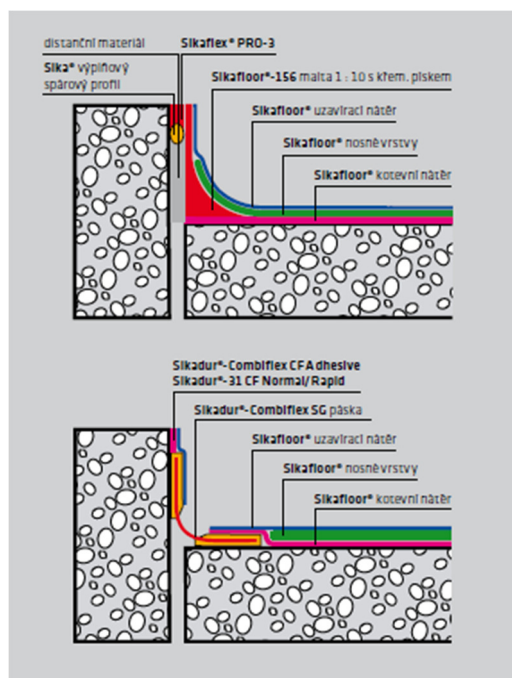
8.1. Tuhé napojení na stěny a sokly

V oblastech tuhého napojení podlahy na stěny, sokly, schodiště a chodníky se podlahový systém opatří přechodovým fabionem bez dilatačního prvku. Za tímto účelem se v koutě vytvoří zaoblení pomocí malty z epoxidové pryskyřice a křemičitého písku (Sikafloor®-156/-161 : písek, 1 : 10). Nanáší se na čerstvý kotevní nátěr Sikafloor®-156/-161. Povrch se vyhladí, aby byly uzavřeny póry a po vytvrzení se převrství daným podlahovým systémem.



8.2. Pohyblivé napojení na stěny a sokly

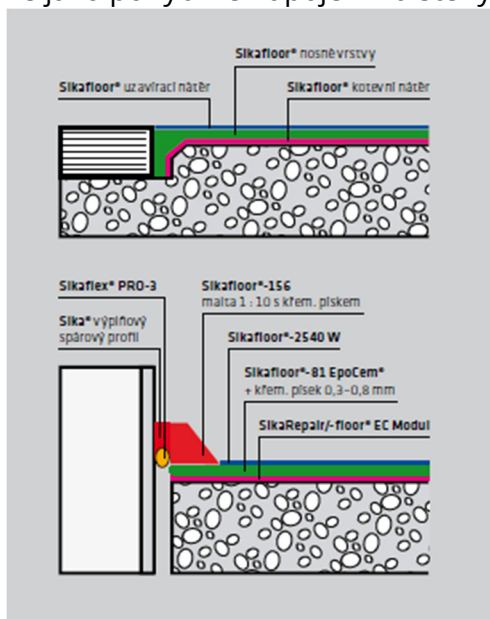
U lehkých stavebních konstrukcí a plovoucích konstrukcí lze očekávat pohyby v mezní oblasti mezi konstrukčními díly. V tomto případě je nutné styk stěny separovat od fabionu a spáru uzavřít trvale pružným těsnicím tmelem Sikaflex® PRO-3 (lehké namáhání). Pokud je v uvedené dilatační oblasti požadován převod většího pohybu (objektová dilatace atp.), vytvoří se vodotěsné napojení podlahy na stěnu pomocí systému Sikadur®-Combiflex SG, obsahující pružný pás.



8.3. Napojovací spáry

Do konstrukce podlah zabudované odtokové systémy jako vpusti a žlaby je třeba trvale vodotěsně připojit k ochrannému podlahovému systému. Spojení musí být navrženo tak, aby bylo zabráněno oddělení jednotlivých prvků při namáhání pojezdem a vlivem tepelné roztažnosti. Aby bylo toto zaručeno, zafrézuje se v oblasti přechodu drážka hluboká cca 10–15 mm a vyplní se podlahovým ochranným systémem až po horní hranu odtokového systému.

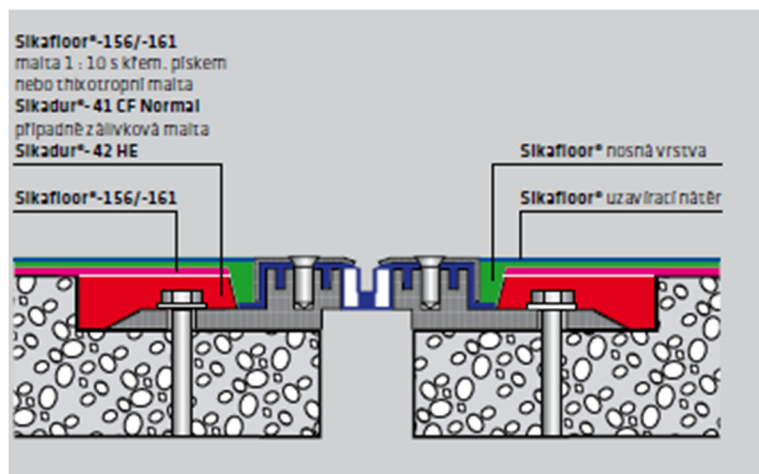
Napojení prostupů nespojených s konstrukcí (např. trubky, podpěry, šachty) se provedou podobně jako pohyblivé napojení na stěny a sokly.



8.4. Podlahové dilatační spáry s ocelovými profily

Je třeba mít na zřeteli, že u vysoce frekventovaných parkovacích domů a podzemních garáží (např. průmyslové odstavné plochy, parkovací plochy nákupních center, letišť) konstrukční a mechanická zatížení přesahují požadavky a parametry kladené na soukromé stavby.

Přechody mezi částmi budov a objektové napojovací spáry se v tomto případě provádí pomocí spec. pojížděných dilatačních profilů. Struktura ochranného podlahového systému se proto vyvede až po tyto profily, jak je znázorněno na obrázku.



9. Závěr

Ve své seminární práci jsem se pokusil nastínit problematiku spojenou se špatným návrhem a provedením hydroizolace v hromadných garážích. Jakékoliv následné opravy a sanace jsou finančně velmi nákladné.

Při samotném návrhu podlahové konstrukce bychom měli postupovat s následnými doporučeními:

- konstrukci navrhovat s ohledem na minimalizaci vzniku trhlin
- minimalizovat množství dilatačních spár
- zajistit ochranu výztuže proti korozi (mrazuvzdorný a vodotěsný beton, dostatečné krytí výztuže)
- zajistit rychlé odvodnění - spády povrchu volit minimálně 2 % a odpadní vody před vypuštěním do stokové sítě, popřípadě do vodního recipientu upravit v souladu s normovými hodnotami tak, aby bylo dosaženo složení odpadních vod požadovaného podle zvláštního právního předpisu
- bodové vpusti osazovat do míst největšího průhybu konstrukce
- konstrukčně zabránit pronikání vody obsahující chloridy do konstrukcí (např. hydroizolační funkcí podlahy) zejména ve vícepodlažních garážích, které musí odolávat ropným látkám
- dilatační spáry umístit tak, aby přes tyto nepřetékala voda
- dostatečné dimenzování kanalizace, svody zajistit proti zamrzání

Vhodným zajištěním pojízdné vrstvy se nabízí, za dodržení všech konstrukčních požadavků, použití systémového řešení společnosti Sika, které díky svým hydroizolačním vlastnostem zabraňuje pronikání odpadních vod do nosných konstrukcí s následným zatékáním do nižších podlaží vícepodlažních hromadných garáží.

10. Použité zdroje

Tzb info: <http://www.tzb-info.cz/>

Sikafloor: <http://www.sika.cz/>

11. Související normy

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN 73 6058 /1987 Hromadné garáže

ČSN 73 6058 /2011 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže

ČSN 74 4505 Podlahy Společná ustanovení