

Diagnostika poruch hydroizolací z asfaltových pásů

Ing. Marek Novotný, Ph.D.

ČVUT fakulta architektury Praha

Základní obecné schéma hydroizolačního materiálu

Na schématech č. 1 – 3 jsou uvedena obecná schéma hydroizolačních materiálů. Schémata č. 2 a 3 se vztahují k obvyklým konstrukcím asfaltových hydroizolačních materiálů – modifikovaných. Oxidované hydroizolační materiály by již neměly být prováděny jako vodotěsné izolace. Jejich technické vlastnosti a životnost neodpovídají současným požadavkům.

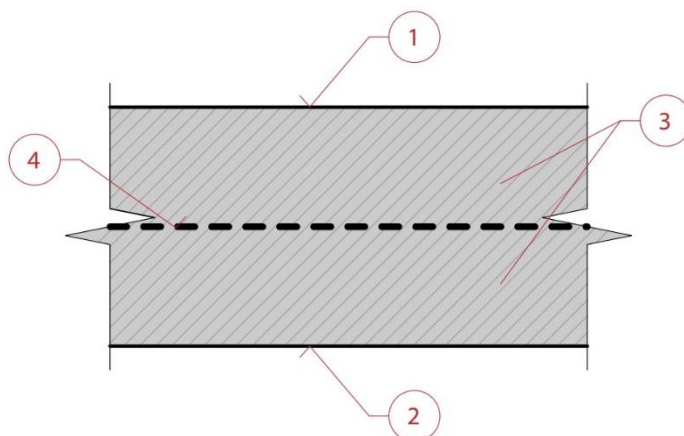


Schéma č. 1 – Obecné schéma jakéhokoliv hydroizolačního materiálu, který má homogenní strukturu (1 – vnější/vrchní povrch, 2 – spodní povrch, 3 – homogenní izolační hmota, odolná UV záření, 4 – výztužná vložka)

V obecné rovině je nejlepším hydroizolačním materiálem ten, který má jednoduchou homogenní konstrukci a je schopen dlouhodobě fungovat a odolávat vnějším klimatickým jevům. Tomu se blíží svou základní strukturou hydroizolační fólie, které jsou odolné proti vnějším klimatickým jevům již ve své hmotě.

Pro asfaltové materiály je nutné přidat ochrannou vrstvu, většinou z hydrofobizovaného minerálního posypu (1), který pak zajišťuje primární ochranu proti UV záření. Spodní povrch je potřeba opatřit separační vrstvou (2), která zajistí, že se asfaltové hydroizolační materiály samovolně neslepí.

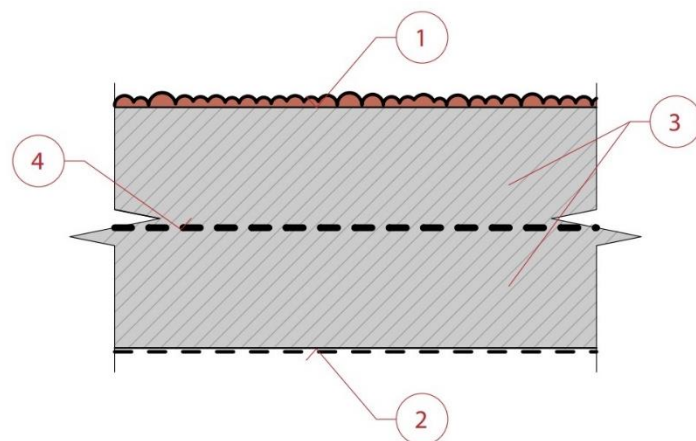
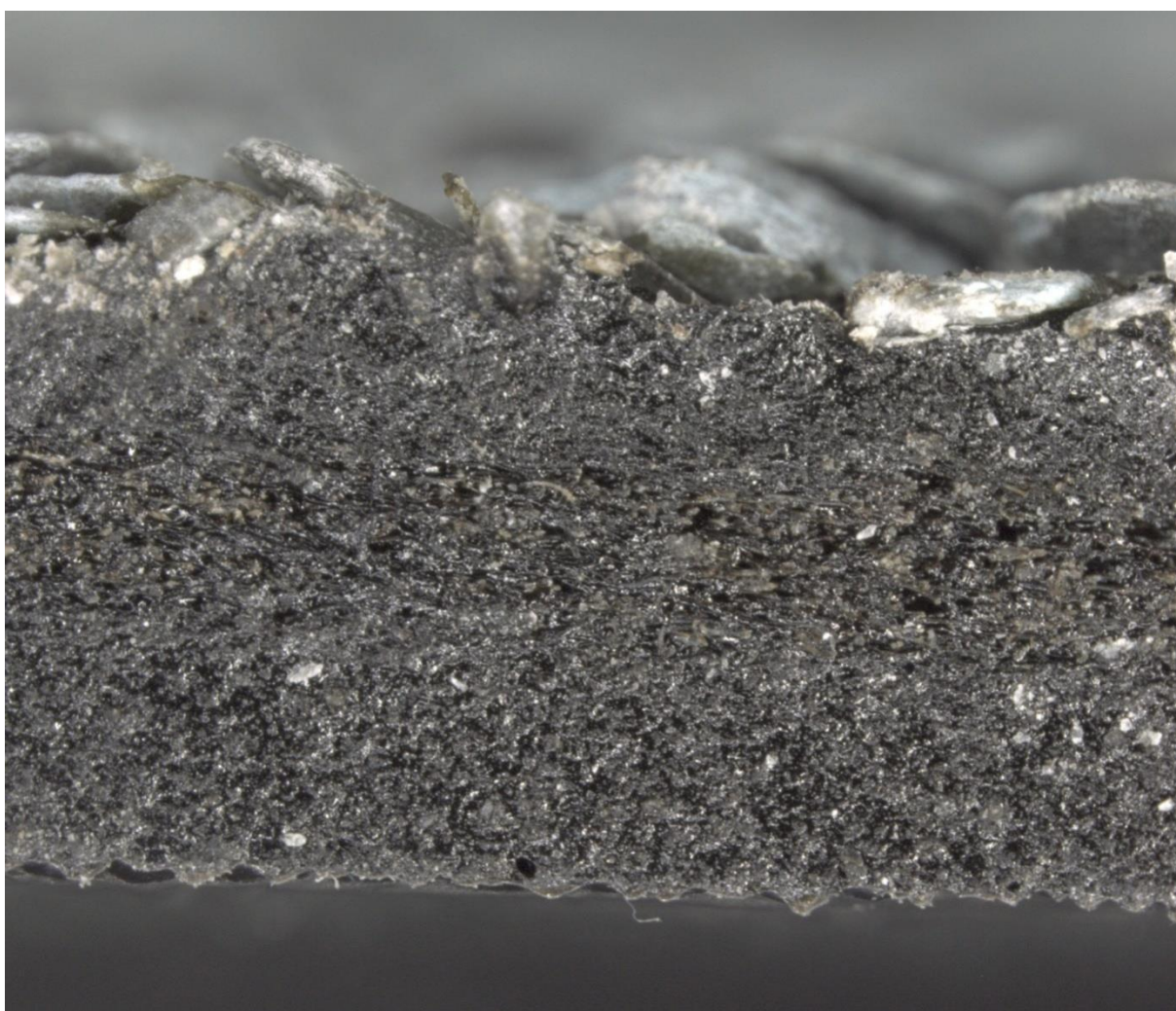


Schéma č. 2 – Obecné schéma jakéhokoliv asfaltového hydroizolačního materiálu, který má homogenní strukturu a je opatřen vnější ochrannou a vnitřní separační vrstvou (1 – vnější/vrchní povrch [hydrofobizovaný posyp], 2 – spodní povrch [jemnozrný posyp, separační fólie], 3 – modifikovaný asfalt, 4 – výztužná vložka)



Obr. č. 1 – Homogenní asfaltový hydroizolační materiál

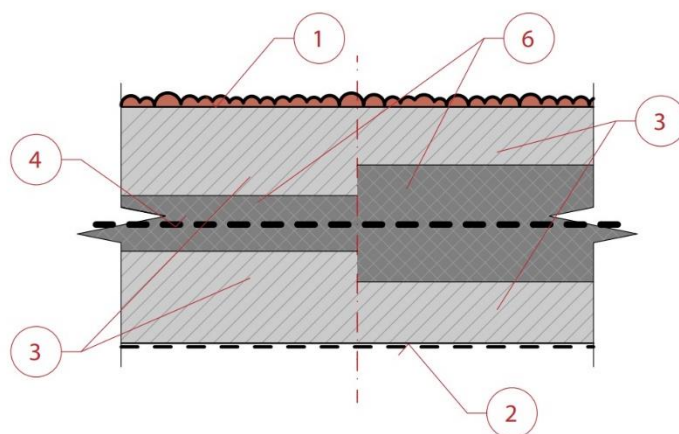
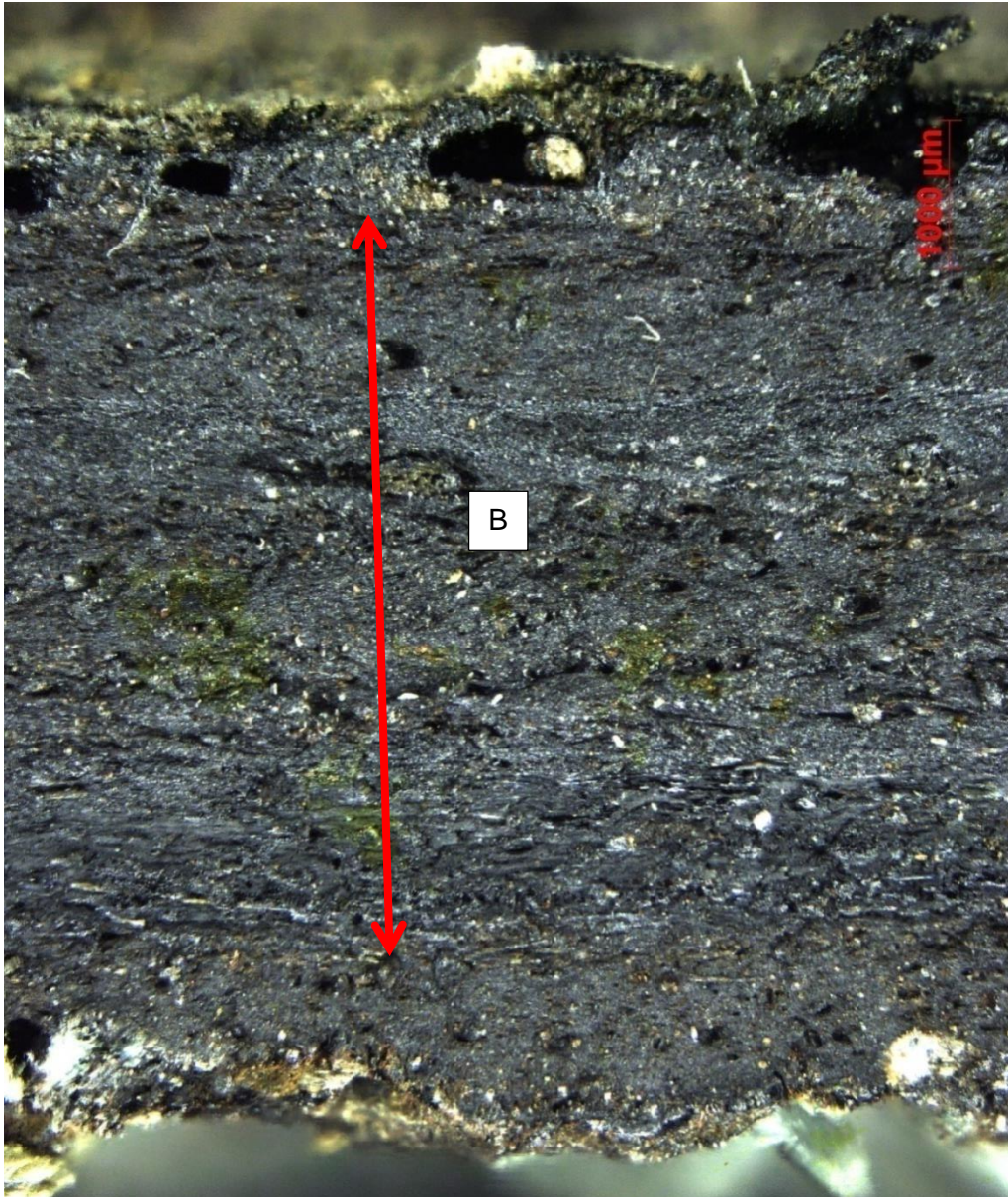


Schéma č. 3 – Schéma asfaltového hydroizolačního materiálu, kde je modifikovaný asfalt nahrazen oxidovaným asfaltem, kterým se penetruje výztužná vložka, 1 – vnější/vrchní povrch [hydrofobizovaný posyp], 2 – spodní povrch [jemnozrný posyp, separační fólie], 3 – modifikovaný asfalt, 4 – výztužná vložka, 6 – oxidovaný asfalt)

U asfaltových hydroizolačních materiálů platí základní požadavek na co nejtenčí (nejlépe nulovou) tloušťku oxidovaného asfaltu (označení 6 ve schématu) v oblasti výztužné vložky. To má opět dopad na cenu. Oxidované asfalty jsou výrazně levnější než modifikované, proto je zde ekonomická snaha mít tuto vrstvu co nejtlustší. Technicky je to právě naopak, nejlepší materiály jsou takové, de je penetrace výztužné vložky stejná jako vlastní izolační hmota. Tj. penetrace výztužné vložky se povede z modifikovaného asfaltu.



Obr. č. 2 – Šipka ukazuje tloušťku oxidovaného asfaltu v celém průřezu asfaltového hydroizolačního materiálu

U asfaltových hydroizolačních materiálů není přechod jednotlivých materiálů tak patrný jako u fólií. Nicméně je dostatečně patrná rozdílná struktura a též barevnost.

Bohužel, základním principem výroby není vyrábět co nejlepší hydroizolační materiály, ale vyrábět je cenově efektivně. Popsané zlevňování (někdy se tomu také říká optimalizace), kdy se vyměňuje kvalitní izolační hmota za nekvalitní, ale levnou, je bohužel současným trendem.

V rámci asfaltových hydroizolačních materiálů se pro vnitřní vrstvu asfaltu (většinou penetrace výztužné vložky) nahrazuje modifikovaný asfalt oxidovaným. Modifikované asfalty jsou v současné době trendem v používání asfaltových hydroizolací. Čistě oxidované asfalty se jako vlastní hydroizolace by se ji neměly používat, protože jejich technické vlastnosti neodpovídají současnému klimatickému namáhání.

Jedná se zejména o odolnost proti vysokým teplotám, kdy modifikované asfalty jsou schopné odolávat i teplotám vyšším než 100 °C, zatímco oxidované mají potíže i s 80 °C. Důsledkem je pak známý krokodýling nebo jejich stékání ze svislých ploch.

Ekonomika se nám míchá i do izolací, kde jsou trendy nahrazovat kvalitní komponenty méně kvalitními. Je proto nutné si uvědomit, že cenou si kupujeme nejen okamžité vlastnosti, ale i životnost. Materiály, které jsou levné, mají vždy omezenou životnost, ale nejen to. S omezenou životností jdou ruku v ruce i horší zpracovatelské vlastnosti a další negativa.

Krokodýling (rozevírání/sjíždění vrchní asfaltové vrstvy)

Základní degradační princip asfaltových hydroizolačních materiálů je krokodýling, resp. jeho rozvoj v čase. Krokodýling znamená rozevírání vrchní vrstvy asfaltu (viz Schéma č. 4). Principem tohoto jevu je vypařování těch složek asfaltu, které se vlivem teploty, resp. UV záření, mohou vypařovat. Uvedené součásti zajišťují ve hmotě asfaltu jeho ohebnost a v průběhu výroby slouží k úpravě viskozity, aby se asfaltový hydroizolační materiál dal vyrobit. Většinou se jedná o olejové komponenty, které se však lépe a rychleji vypařují. Platí, čím více je těchto olejových substancí ve vlastní asfaltové hmotě, tím rychleji hydroizolační asfaltový materiál stárne a ztrácí své technické vlastnosti.

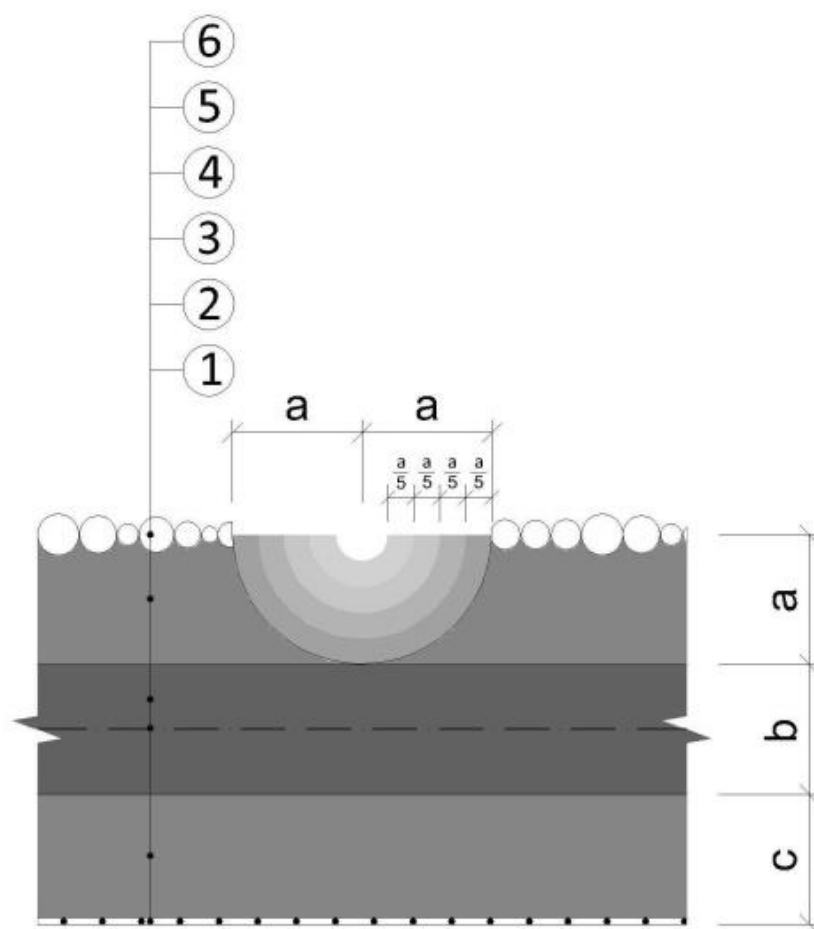


Schéma č. 4 – Vznik a rozvoj krokodýlingu u asfaltových hydroizolačních materiálů, resp. degradace povrchu UV zářením (a – tloušťka vrchní vrstvy asfaltu, b – tloušťka výztužné vložky včetně penetrace, c – tloušťka spodní vrstvy asfaltu)

Platí zásada, čím má hydroizolační asfaltový materiál nižší odolnost do vysokých teplot, tím je náchylnější na tvorbu krokodýlingu. Jinými slovy, tím má menší životnost. Protože tvorba krokodýlingu je záležitostí závislou na čase, lze identifikovat trendy, kdy materiál dosáhne konce své životnosti. Z uvedeného vyplývá, že teplotní odolnost hydroizolačních materiálů by měla být výrazně vyšší než 100 °C. Čím vyšší, tím lepší. A naopak, materiály, které mají odolnosti nižší než 100 °C, jsou k tvorbě krokodýlingu výrazně náchylnější. Platí, čím nižší tato teplota, tím je krokodýling rychlejší a masivnější.

Na základě dlouhodobého sledování lze konstatovat, že konec životnosti hydroizolačního asfaltového materiálu nastává v okamžiku, kdy hloubka krokodýlingu dosáhne výztužné vložky. Tato oblast hydroizolačního materiálu je nejvíce náchylná na absorpci vlhkosti, čili jinak řečeno - krokodýling nesmí zasáhnout výztužnou vložku.

Sjíždění a stékání (odpadnutí) asfaltového hydroizolačního materiálu

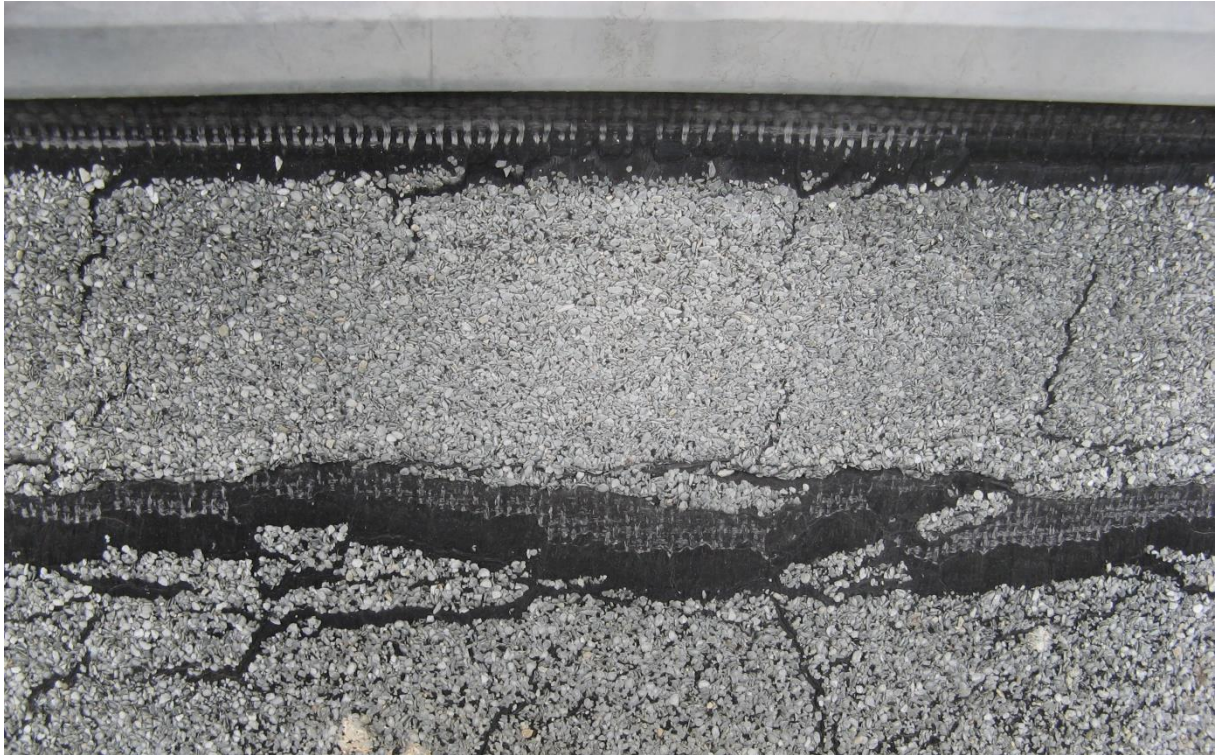
Základním principem sjíždění asfaltových hydroizolačních pásů je teplotní odolnost asfaltové hmoty. Čím menší odolnost je, tím větší má pás tendence ke sjíždění, resp. ke tvorbě krokodýlingu.

Všechny asfaltové hydroizolační materiály by měly být na svislé konstrukci mechanicky kotveny, aby nedocházelo k jejich stékání, ale ani k odpadnutí.



Obr. č. 3 – Sjetá, resp. odpadlá hydroizolace při absenci mechanického kotvení

Přesto, že asfaltový hydroizolační materiál je mechanicky kotven do svislé konstrukce pomocí přítlačné lišty, může dojít k jeho destrukci v důsledku sjetí vrchní asfaltové vrstvy po výztužné vložce, která je mechanicky kotvena, tedy stabilní.



Obr. č. 4 – Krokodýling kombinovaný se stékáním asfaltového hydroizolačního materiálu – sjetí vrchní asfaltové hmoty z výztužné vložky, která nebyla řádně propenetrovaná

Na obr. 4 je zachycen případ, kdy stekla vrchní vrstva asfaltu po špatně napenetrované tkané výztužné vložce asfaltového hydroizolačního materiálu. Jedná se o to, že velmi silné výztužné vložky (nad 200 g/m^2) se mimořádně špatně penetrují. Asfaltová penetrační hmota pak nedostatečně spojuje vrchní a spodní vrstvu asfaltu a dochází k efektu, který zachycuje zmiňovaný obrázek.

Tento efekt je důsledkem nehomogenity, resp. nenormálního zbarvení v oblasti výztužné vložky. Efekt lze identifikovat na mikrofotografii řezu asfaltového hydroizolačního pásu.

Na obr. 5 jsou jasně patrné rozdíly povrchových teplot ploch opatřených hydroizolačním asfaltovým materiálem a s různými orientacemi na světové strany. Asfalt je sjetý na straně většího teplotního zatížení. Přesto, že zde absentuje mechanické kotvení pomocí přítlačné lišty, dochází ke stečení vrchní vrstvy asfaltu, včetně hydrofobizovaného posypu, po napenetrované výztužné vložce. To dokumentuje výrazný rozdíl v teplotě tání vrchní vrstvy asfaltu, která je výrazně nižší, a penetračního asfaltu. Opět je to varováním před používáním asfaltových hmot, které nemají dostatečnou teplotu tání, tedy jsou stékavé.

Absence mechanického kotvení

Sjetá hmota vrchní vrstvy asfaltu

Nahrnutá hmota vrchní vrstvy asfaltu – ta která sjela

Plocha s krokodýlingem

Plocha bez výrazného krokodýlingu (méně osluněná)



Obr. č. 5 – Krokodýling kombinovaný se stékáním asfaltového hydroizolačního materiálu z konstrukčního detailu (vytažení na světlík) – sjetí vrchní asfaltové hmoty po penetraci výztužné vložky

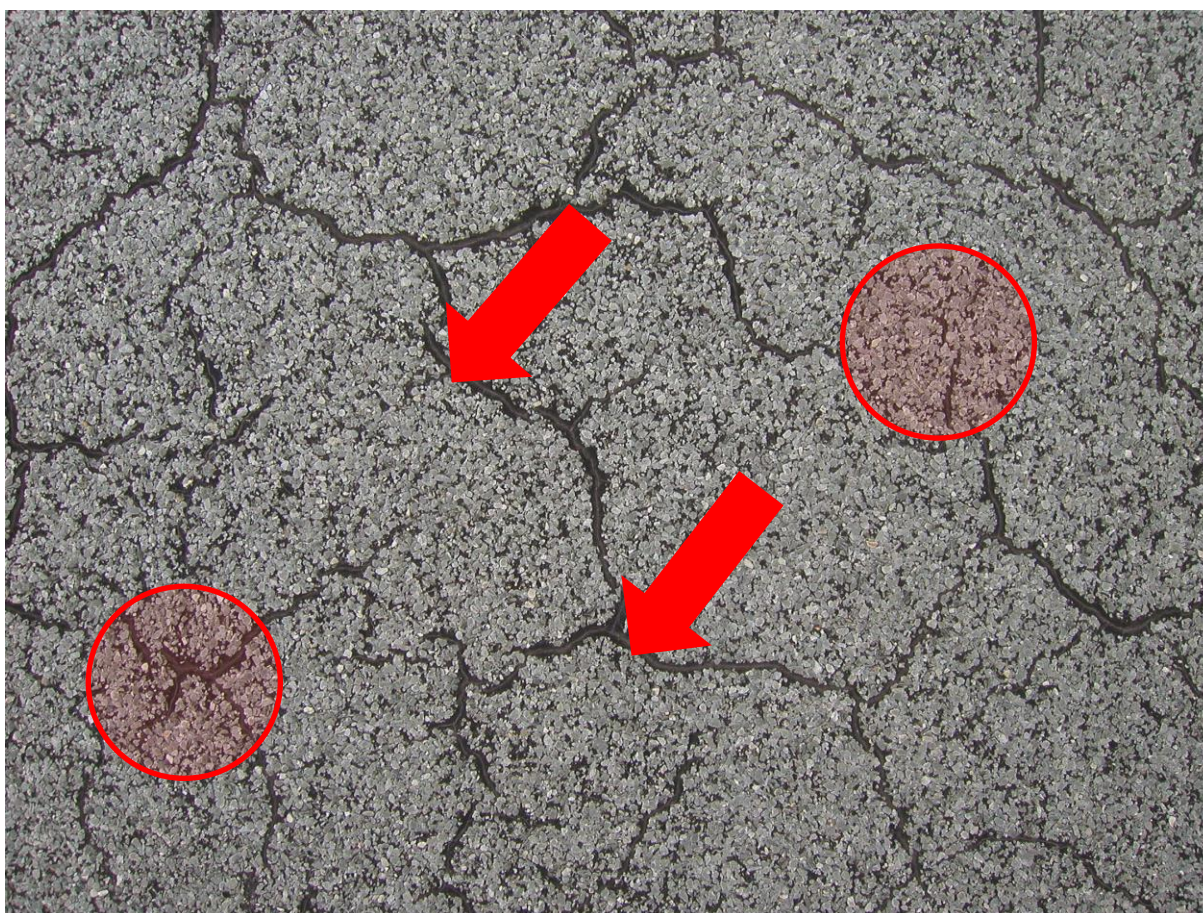


Obr. č. 6 – Sjetá (steklá) vrchní vrstva asfaltu (není vidět výztužná vrstva asfaltu, tedy dominantní problém je s teplotní odolností vrchní vrstvy asfaltu)

V červeném kroužku, ale nejen tam, je patrná nashromážděná stečená asfaltová hmota ze svislé plochy, na kterou byla tato hydroizolace vytažena.



Obr. č. 7 – Celkový pohled na asfaltový modifikovaný pás pokrytý hlubokým krokodýlingem



Obr. č. 8 – Detail velmi intenzivního krokodýlingu

Asfaltové hydroizolační materiály jsou ke konci své životnosti vždy postiženy krokodýlingem v celém spektru vývoje. Od počátečního (řekněme mělkého) až po velmi hluboký krokodýling, který zasahuje až k výztužné vložce (viz také obr. 11 a 12).

Základní charakteristikou této vady je opět změna barvy. Na obr. 10 je šipkami označen velmi hluboký krokodýling, kde je již barevně identifikovatelná vložka, která vykazuje vždy světlejší barvu oproti asfaltové hmotě.

V červených kruzích jsou pak označené dvě úrovně krokodýlingu. Na levé straně je již velmi hluboký krokodýling, signalizující konec životnosti, kdežto napravo je mělký, signalizující požadavek na pravidelnou kontrolu rozvoje tohoto fenoménu.

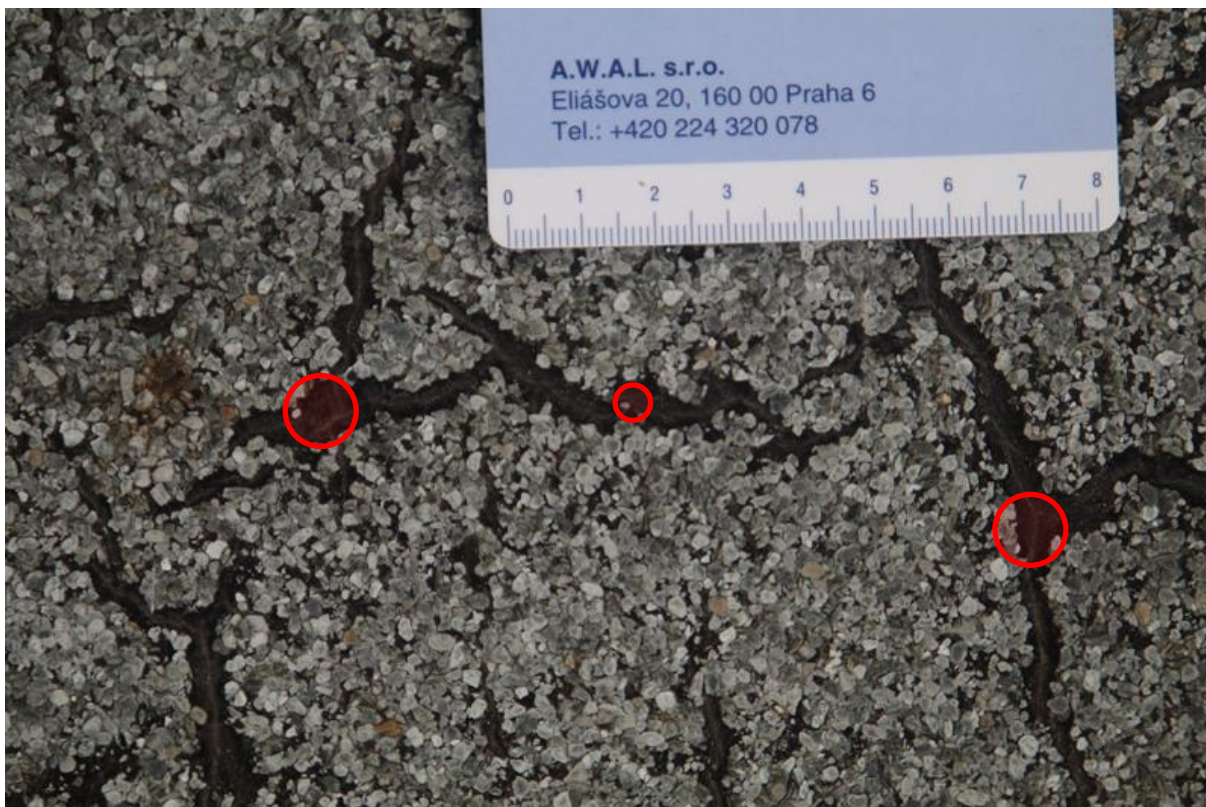


Obr. č. 9 – Řez krokodýlingem asfaltového modifikovaného pásu



Obr. č. 10 – Řez krokodýlingem

Červenou šipkou jsou označena místa, kde je asfaltový hydroizolační materiál nejvíce oslaben. Jedná se o oslabení až na polovinu celkové tloušťky. Výztužná vložka je pak odhalena a může k ní pronikat voda. Tím dochází k dalšímu pokračování degradace hydroizolačního materiálu a v tomto místě pak již hydroizolace ztrácí svoji vodotěsnost.



Obr. č. 11 – Detail krokodýligu s identifikací jeho velikosti – vložené kruhy jsou velikosti 10, resp. 5 mm



Obr. č. 12 – Detail krokodýligu s identifikací jeho velikosti – vložené kruhy jsou velikosti 10, resp. 5 mm



Obr. č. 13 – Detail krokodýlingu – vložený kruh je velikosti 5 mm

Krokodýling a stékání asfaltu jsou základními problémy asfaltových hydroizolačních materiálů současné doby. Protože degradace hydroizolačních materiálů souvisí s jejich teplotní odolností, je velmi důležité, aby hydroizolační materiály tohoto typu byly vyráběny z takových komponentů, které mají dostatečnou tepelnou odolnost.

S ohledem na současnou situaci klimatických změn je nutné na ně reagovat a používat materiály, které mají dostatečnou tepelnou odolnost. Tedy vysoce nad 100 °C, aby byla zaručena jejich funkčnost a dlouhodobá životnost.

Musíme respektovat objektivní klimatické namáhání, které se kolem nás vyskytuje a není možné ignorovat zvyšování exteriérových teplot.



Obr. č. 14 - Mikrofotografie povrchu hydroizolačního materiálu s povrchovým poškozením materiálu, včetně rozestupujícího se kameniva – ochranného hydrofobizovaného posypu