



Igor Ruttmar
Tomasz Oracz
Anita Dudek
Jan Król

Zdjęcie: Droga Wojewódzka DW 780 Kraków – Chelmek, Odcinek doświadczalny nawierzchni z asfaltu porowatego, Sierpień 2010r.

Eksploatacja i utrzymanie nawierzchni z asfaltu porowatego

Zastosowanie nowoczesnych technologii w konstrukcjach drogowych
Zakopane, 15.-17. Września 2010r.



TPA INSTYTUT BADAŃ TECHNICZNYCH

Zakres działalności / Atuty

Obszary działalności

- **Badania** i pomiary
- Zapewnienie jakości
- **Doradztwo** / consulting, opinie
- Innowacje, B & R, praca w gremiach
- **Szkolenia**, zadania specjalne
- Systemy zarządzania / QM, ochrona środowiska

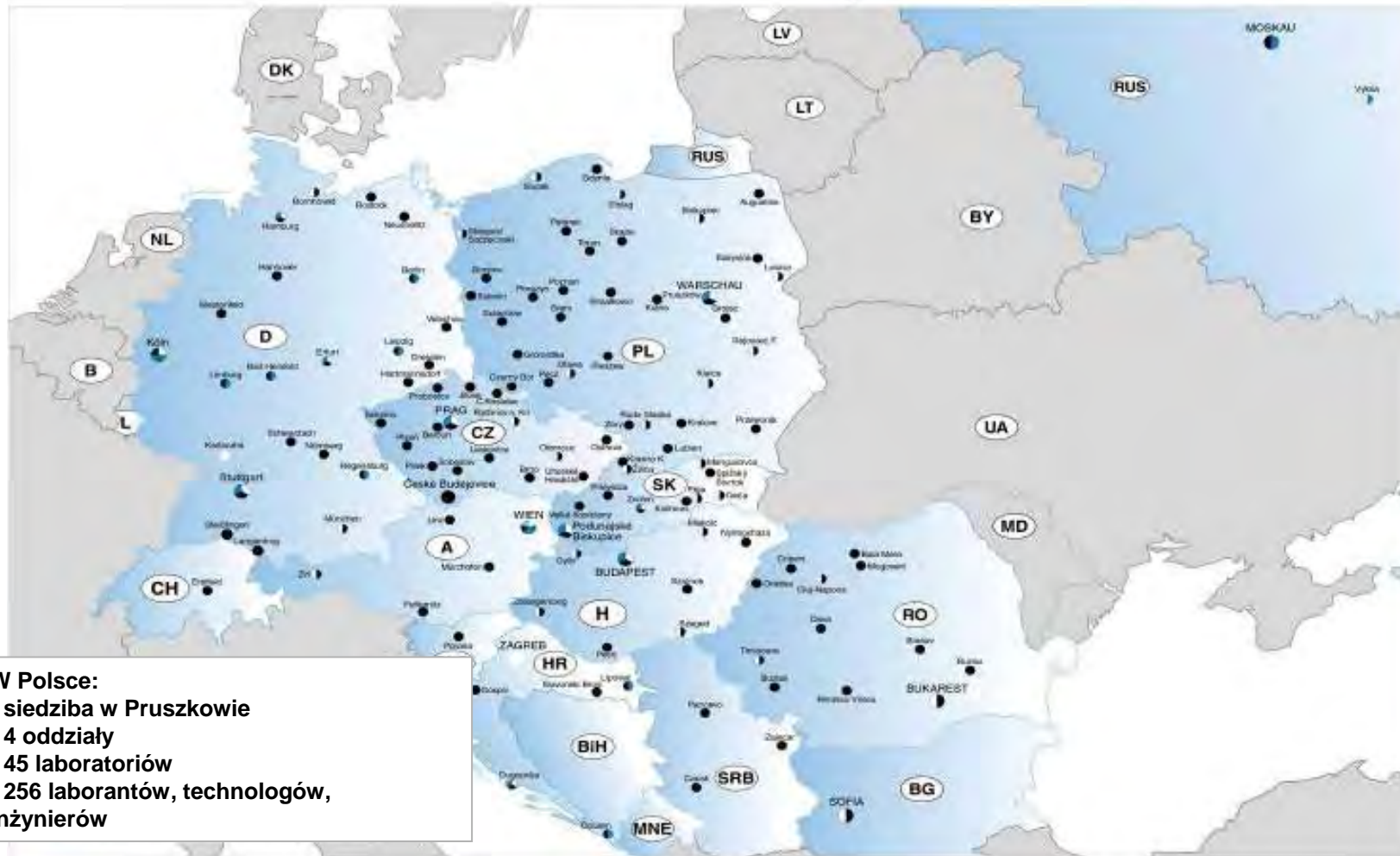


AB 937

Atuty

- Szczególne know-how: **technologie mieszanek asfaltowych i betonu, kruszywa, mechanika gruntów, budownictwo specjalne**
- Rozwinięta **sieć organizacji laboratoryjnych**
- Szybki **transfer know-how** pomiędzy krajami

TPA w Europie





SPIS TREŚCI

- MOTYWACJA**
- MITY i FAKTY**
- WADY I ZALETY**
- PROBLEMY I ICH ZWALCZANIE**
- ODCINEK Z ASFALTU
POROWATEGO NA DW 780**
- UTRZYMANIE WG NIEMIECKIEJ
INSTRUKCJI**
- UTRZYMANIE EKSPLOATACYJNE**
- UTRZYMANIE BUDOWLANE**
- DOSWIADCZENIA ZE ŚWIATA**

**Mędrzec nie mówi
tego, co wie,**



**głupiec nie wie,
co mówi.**

prysłowie tureckie

Obniżenie hałasu



Odwodnienie nawierzchni – wodny film – „aquaplaning”



Widoczność podczas opadów Porównanie SMA i PA



Utrzymanie zimowe



Tworzenie gołoledzi

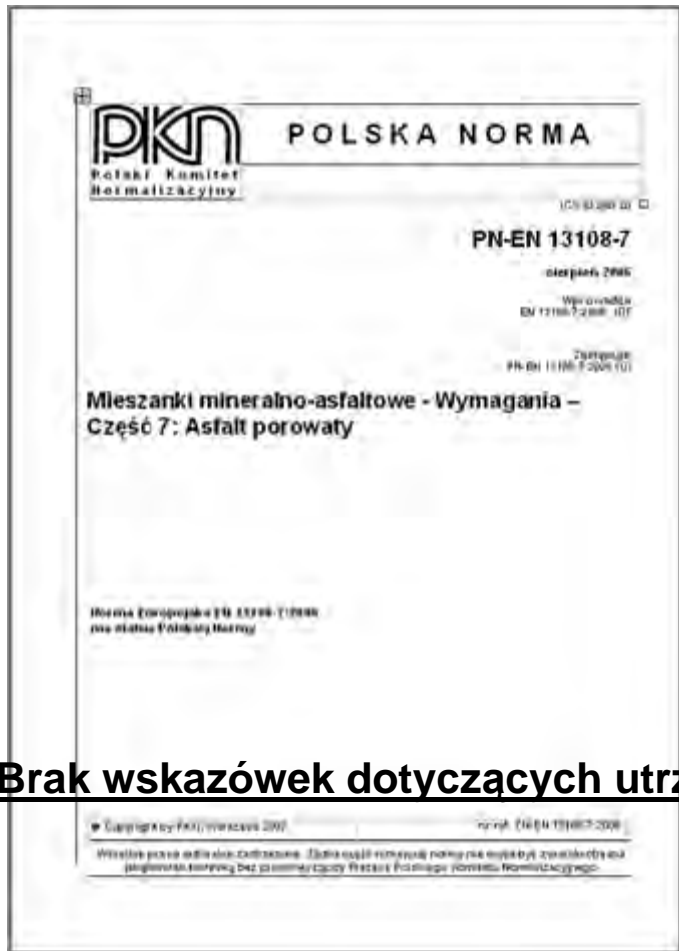


Mity (pół-prawdy) i fakty o cichych (porowatych) nawierzchniach

- Należy obniżyć hałas o 3 dB (częsty zapis SST), ale w porównaniu do czego?
- Obniżenie hałasu poprzez dodatek gumy (częsty zapis SST), ale co tak na prawdę obniża hałas?
- Utrzymanie porowatych nawierzchni jest zbyt kosztowne, ale czy ochrona przed hałasem nie jest droższa?
- Żywotność porowatych nawierzchni jest mniejsza, ale o ile?
- W Polsce nie ma warunków do stosowania asfaltów porowatych, a w innych krajach są?
- Potrzeba specjalistycznych urządzeń do oczyszczania, ale czy są takie na świecie?
- Pokonajmy mity oraz sceptycyzm, który do tej pory przeważa!
- Dokonajmy starannej i kompleksowej analizy wszystkich kosztów!



Fakt: Technologia asfaltu porowatego jest standaryzowana w Polsce: PN-EN 13108-7 oraz WT-2



Brak wskazówek dotyczących utrzymania



Zalety i wady nawierzchni z asfaltu porowatego

Zalety - Szanse

- Zapobieganie tworzeniu się „aqua-planingu”
- Lepsza widoczność podczas opadów deszczu – „wodny spray”
- Najskuteczniejsza nawierzchnia redukująca hałas
- Redukcja innych urządzeń obniżających hałas, bariery
- Zapobieganie tworzeniu kolein



Wady - Ryzyka

- Obniżona żywotność – szybsze starzenie lepiszcza, odmywanie lepiszcza, wykruszanie ziaren
- Zanieczyszczanie porów - obniżenie absorpcji hałasu w czasie
- Powiększone nakłady na utrzymanie



3 główne problemy nawierzchni porowatych

1. Obniżenie trwałości

- Otwarta struktura (pory) => szybsze starzenie lepiszcza, ubytek ziaren (ang. „ravelling”), odmywanie lepiszcza (ang. „stripping”),



- Dobra recepta – wystarczająca ilość lepiszcza dobrej jakości - staranne zaprojektowanie składu



2. Zatykanie (zanieczyszczanie) porów (ang. „clogging”)

- Obniżanie redukcji hałasu – utrata funkcjonalności



- Regularne czyszczenie wydłuża okres eksploatacji
- Samoczyszczenie – odcinki z większą prędkością



3. Zatykanie porów lodem i śniegiem zimą

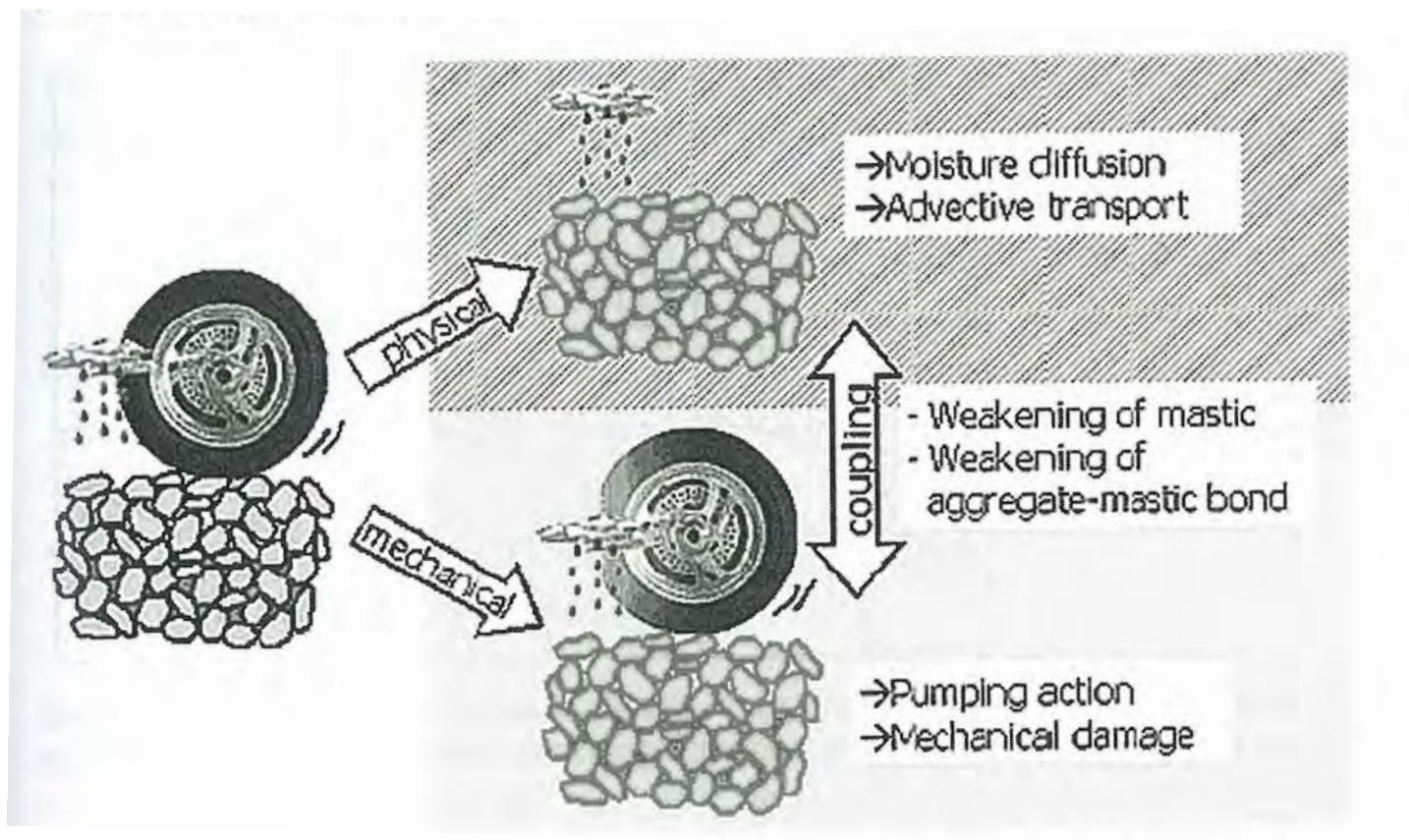
- => Obniżenie filtracji przy niskich temperaturach



- Konieczność wczesnego i odpowiedniego reagowania przy zimowym utrzymaniu



Woda narusza strukturę asfaltu porowatego fizycznie oraz mechanicznie



Woda narusza strukturę asfaltu porowatego fizycznie oraz mechanicznie

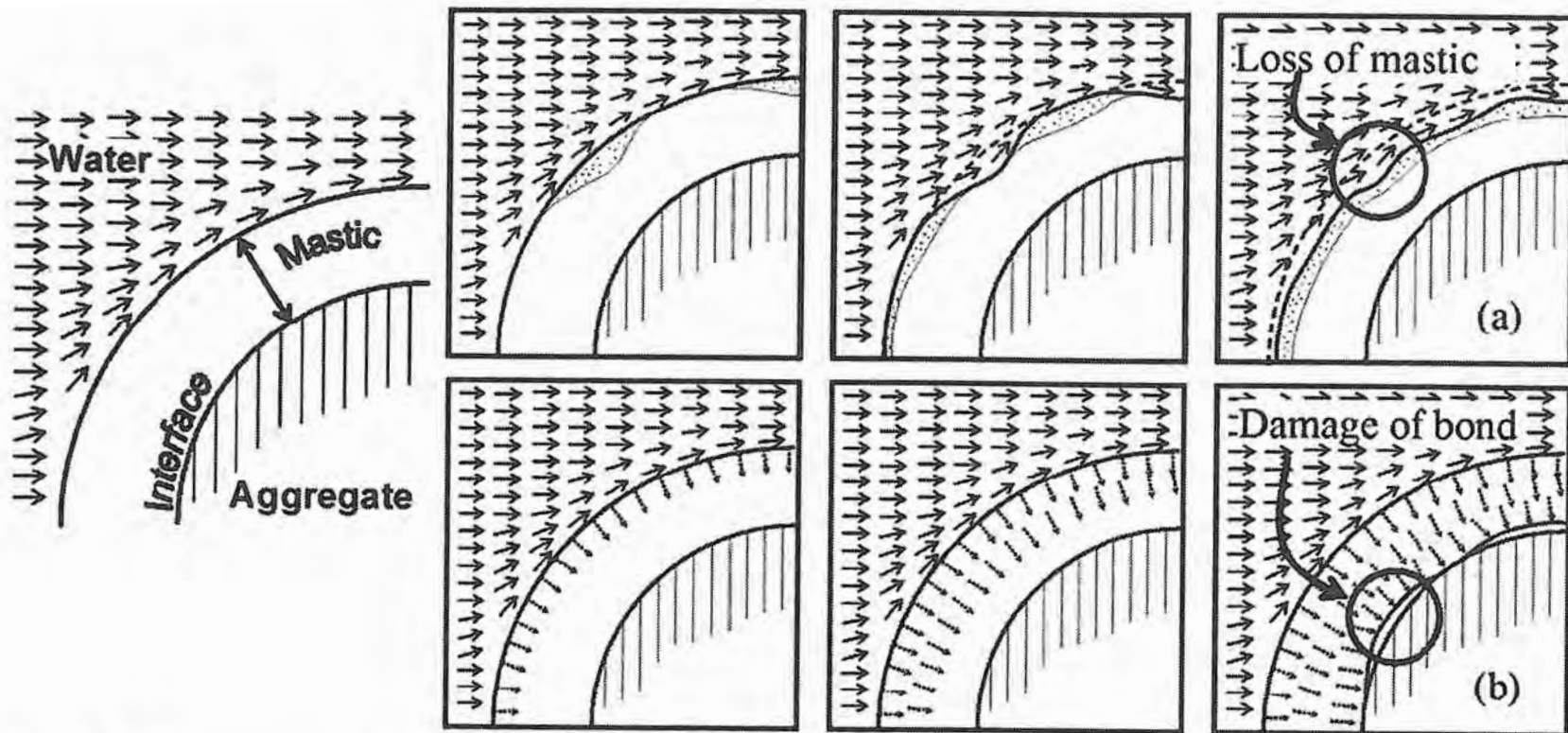
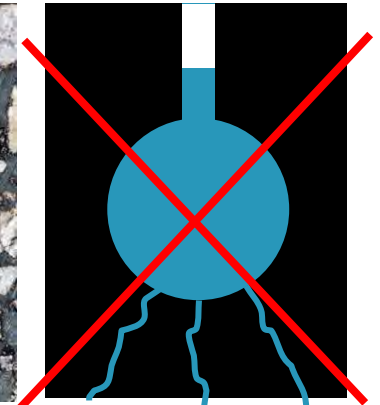
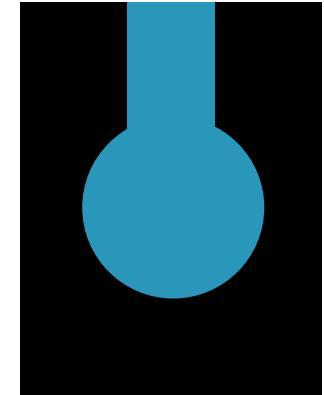


Fig. 5.8 Schematic of physical water damage-inducing processes (Kringos & Scarpas, 2005a; Kringos, 2007) (a) Loss of mastic due to advective transport (b) Damage of the bond due to water diffusion

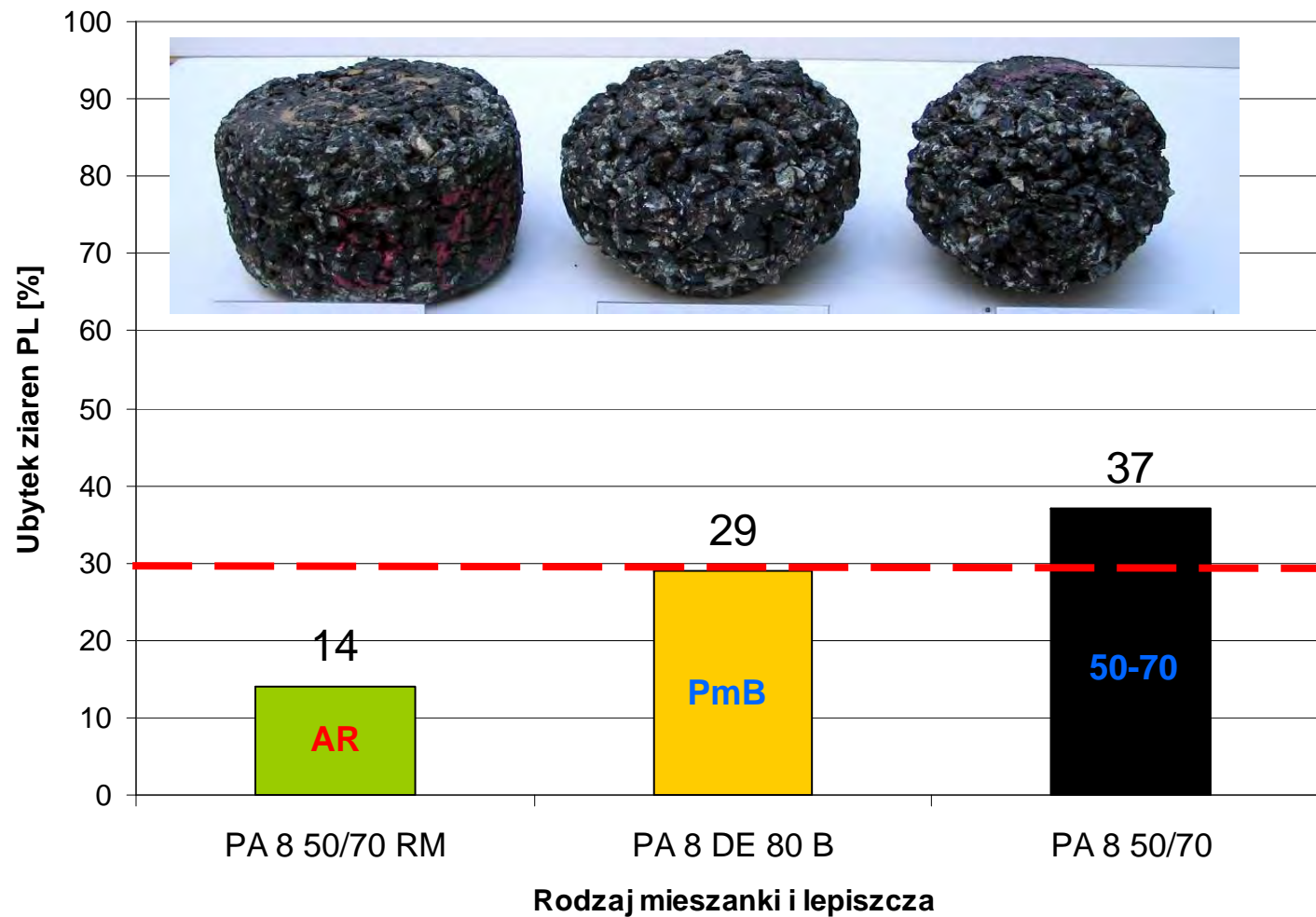
Ubytek ziaren (ang. „Ravelling”)

Odporność mrozowa



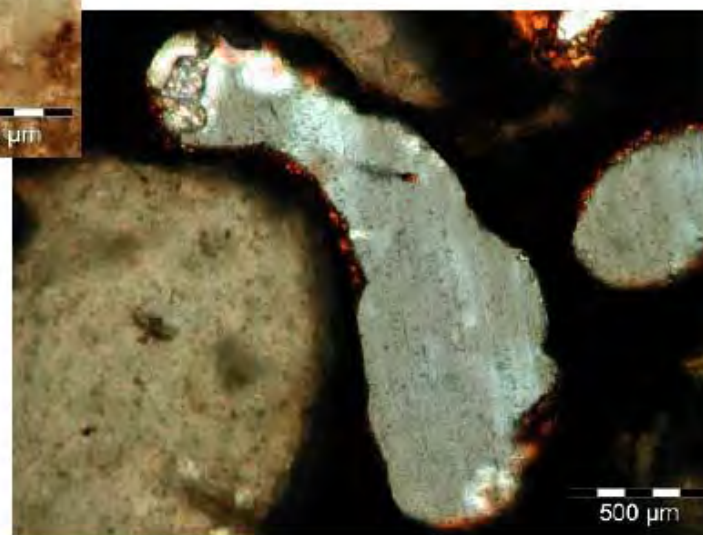
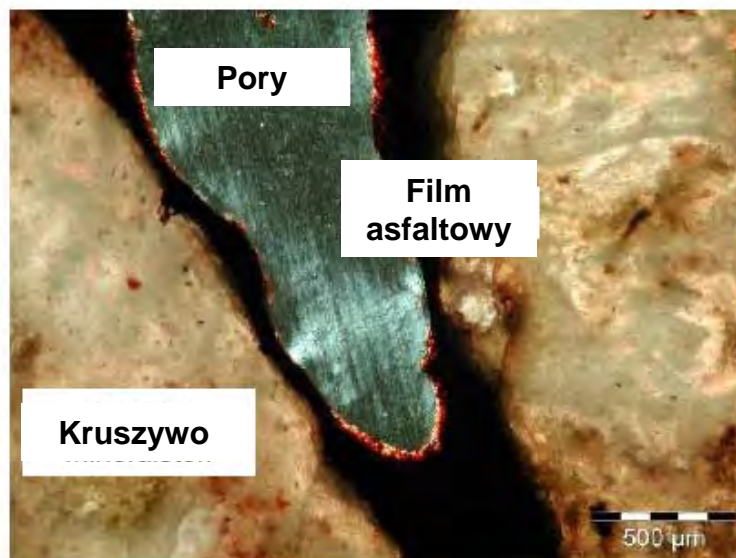
Badania lepiszczy do PA w TPA Pruszków, 2007r.

Wyniki badania ubytku ziaren wg PN-EN 12697-17 - Cantabro test

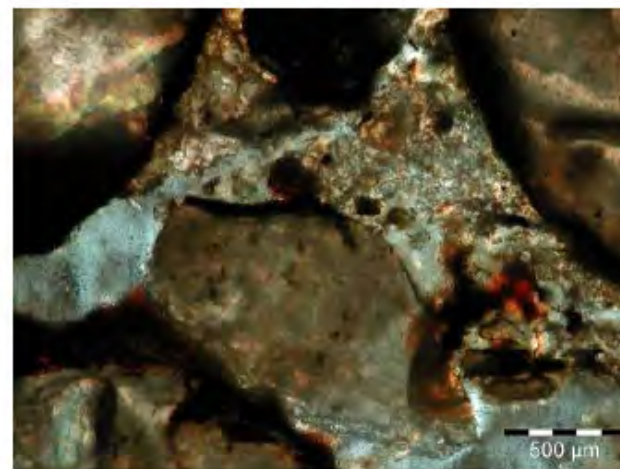
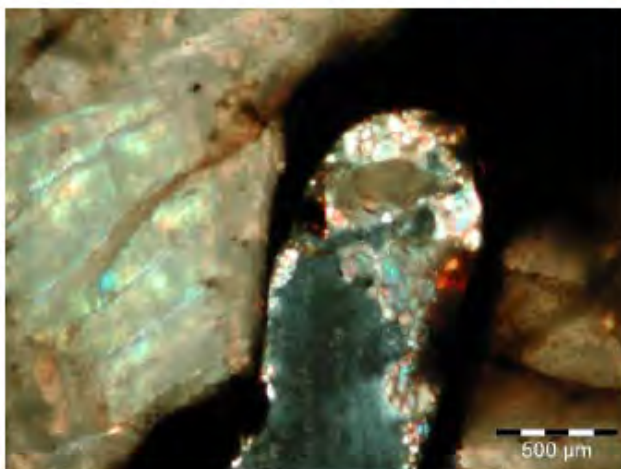
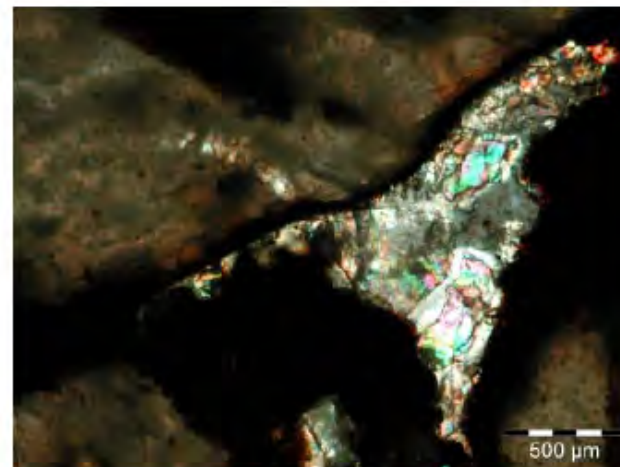
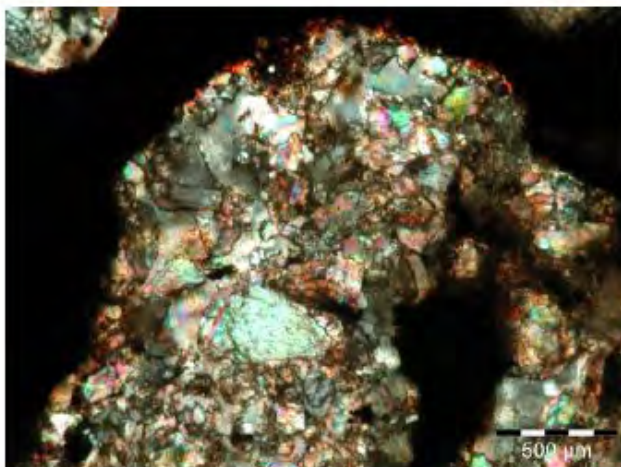


Asfalt porowaty - Szlif mikroskopowy

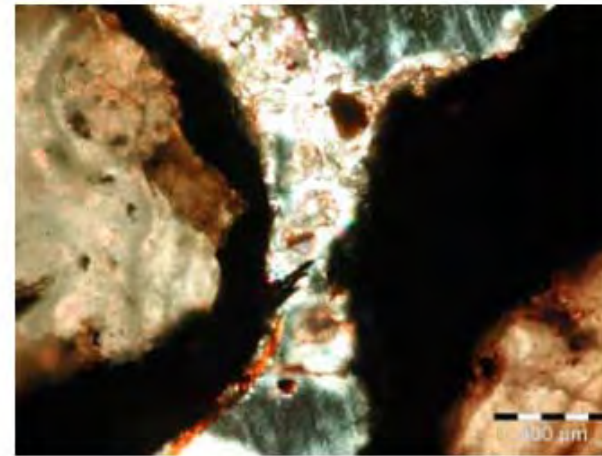
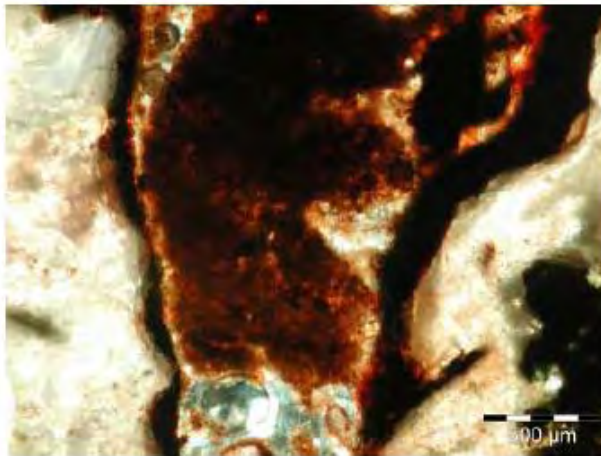
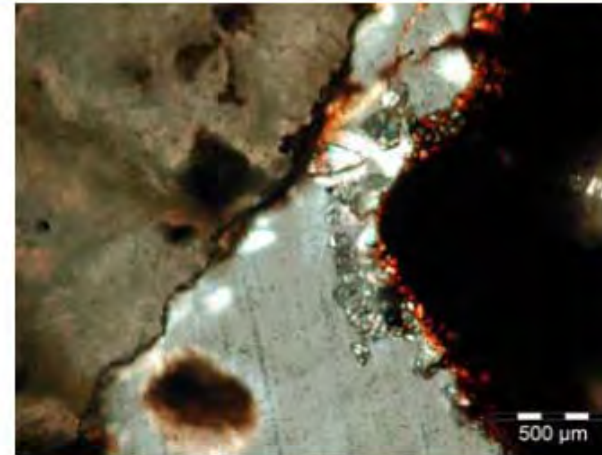
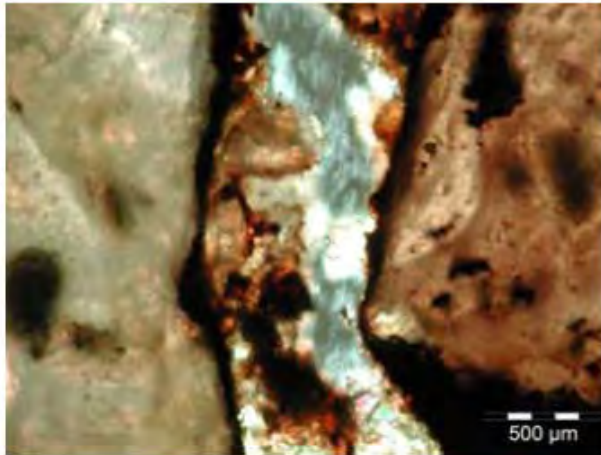
Czyste pory



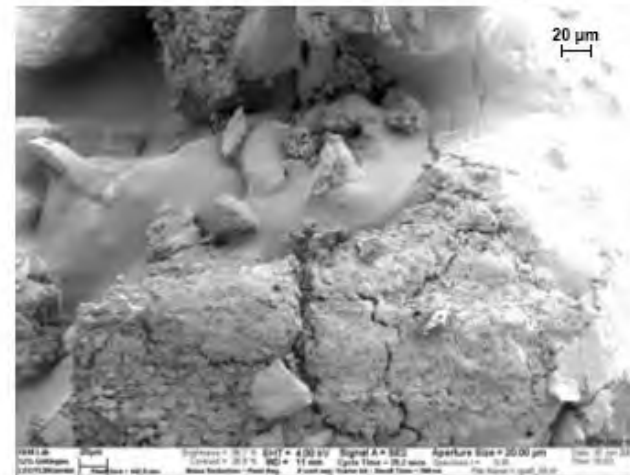
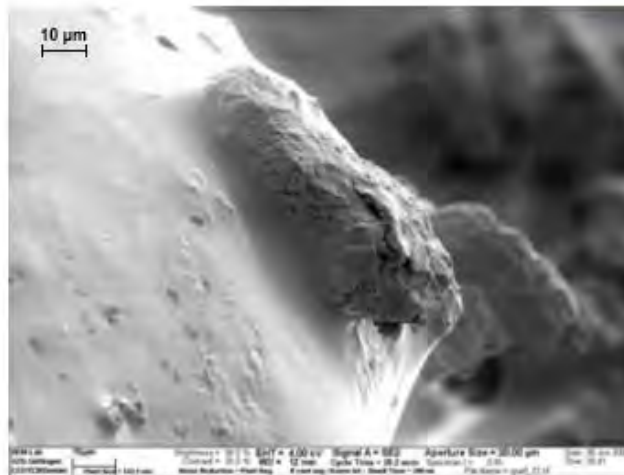
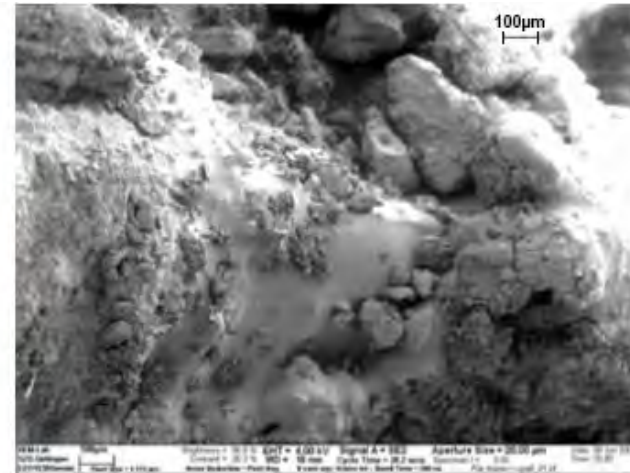
Zjawisko zanieczyszczenia „Clogging” Gromadzenie brudu w porach



Zjawisko zanieczyszczenia „Clogging” Utrata adhezji i zawężanie/zatykanie porów



Zjawisko zanieczyszczenia „Clogging” Zbrylanie i sklejanie się brudu (po zimie)



Odcinki doświadczalne - budowa STRABAG - Maj 2008r. WMA POSLKI ASFALT Strzałkowo – Widok po dwóch zimach - Luty 2010r.



Redukcja hałasu

Redukcja hałasu (1 rok):

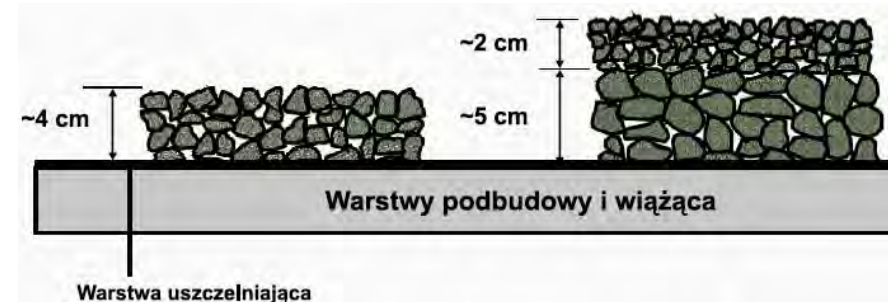
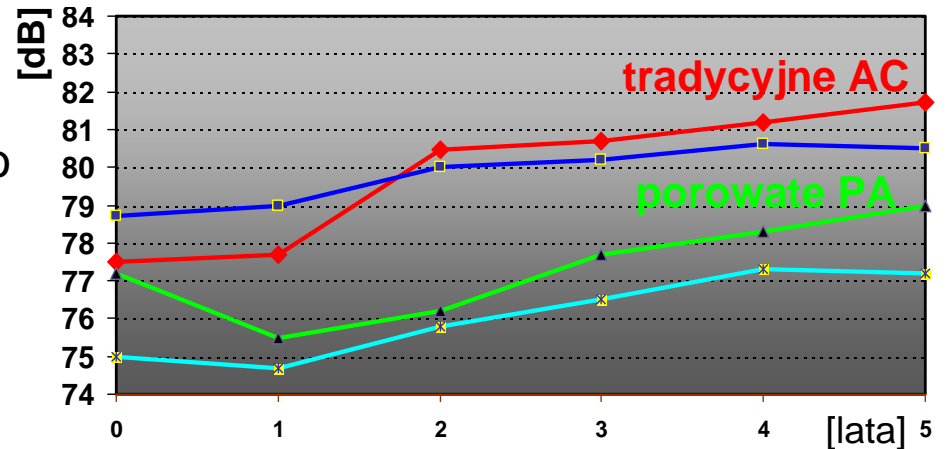
- o 3 do 5 dB (systemy jednowarstwowe) w porównaniu do konwencjonalnych nawierzchni
- o 8 do 9 dB systemy dwuwarstwowe, około 4 dB w porównaniu do jednowarstwowych

Rozwój w czasie:

- obniżanie skuteczności około 1 dB co roku (bez czyszczenia)

Grubości :

- nawierzchnie jednowarstwowe
4 ÷ 6 cm
- nawierzchnie dwuwarstwowe
7 ÷ 10 cm

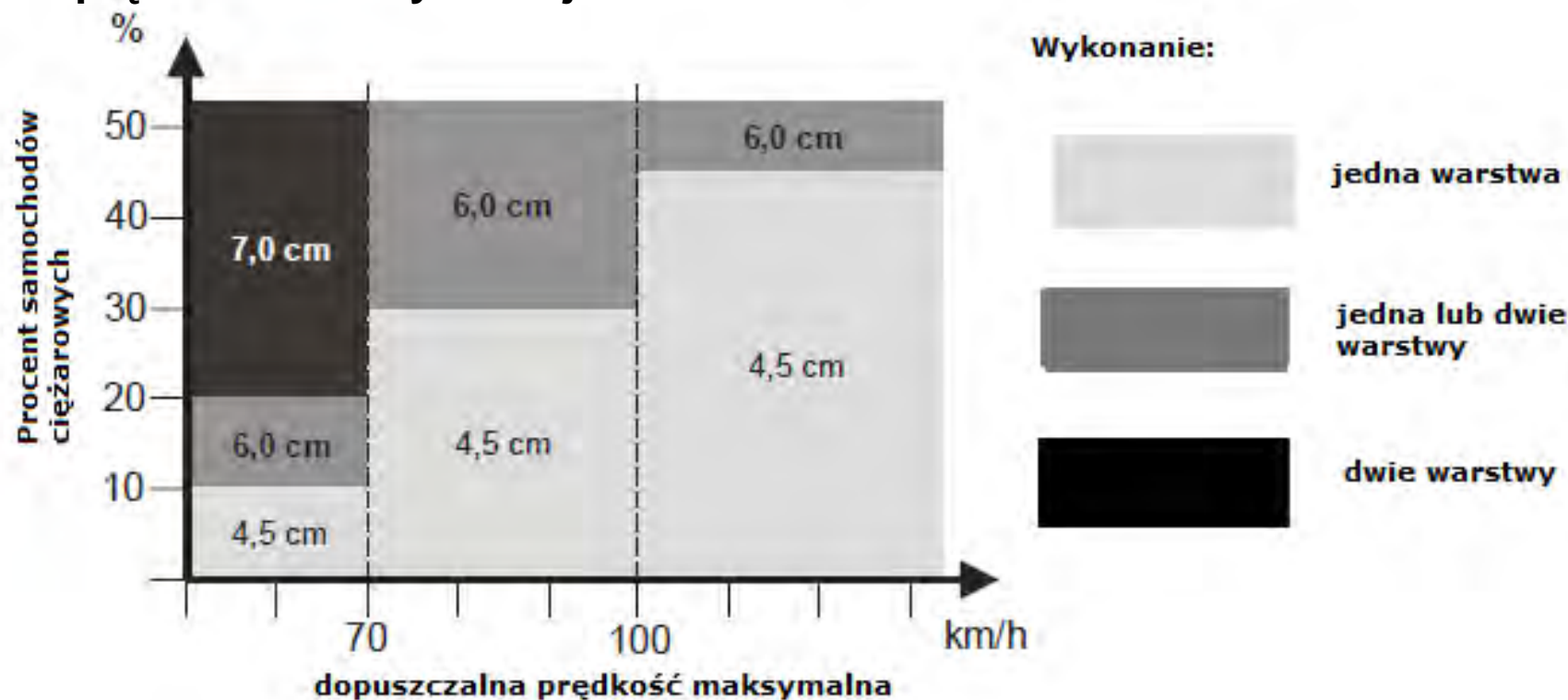


Co jest „ciche” ? wg niemieckich wytycznych RLS - 90

| Rodzaj nawierzchni | Współczynnik korekcyjny D_{Stro} dB (A) |
|---|--|
| Betonowa lub ryflowany Asfalt Lany | + 2,0 |
| Betonowa zgodnie z ZTV Beton 78 teksturowanie szczotką stalową | + 1,0 |
| Asfalt Lany (nie ryflowany), Beton Asfaltowy, SMA | 0 |
| Betony Asfaltowe (BA) \leq 0/11 SMA 0/8 i 0/11 bez uszorstkienia | - 2,0 |
| Betonowa zgodnie z ZTV Beton-StB 01 Tekstura "Waschbeton" | - 2,0 |
| Cichy Asfalt Lany | - 2,0 do - 3,0* |
| Ciche SMA | '- 4,0 do - 5,0* |
| Asfalt Porowaty (OPA) o zawartości wolnych przestrzeni \geq 15 % | - 4,0 do - 5,0 |
| * - po 1-2 latach | |

Wymagane grubości nawierzchni z asfaltu porowatego

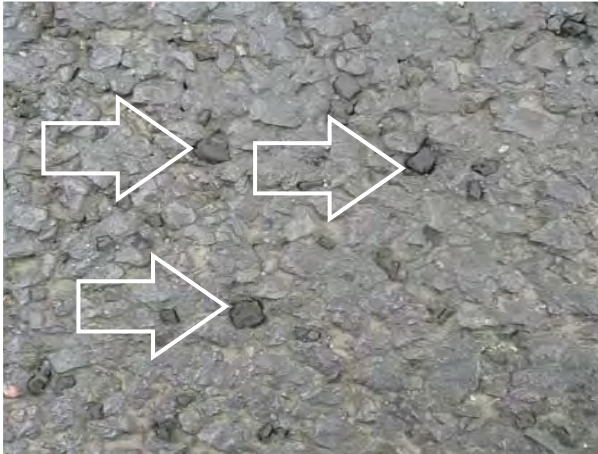
- Wymagane grubości nawierzchni z asfaltu porowatego w zależności od ilości procentowej samochodów ciężarowych oraz dopuszczalnej prędkości maksymalnej



„Ciche” mm-a z dodatkiem granulatu gumowego Metoda dodawania „na sucho”

Problemy:

- Mieszanki wytwarzane metodą „na sucho” – ciche ? – nie trwałe!
- Wolna przestrzeń 3-5 %
- Jaraczewo DK 12
- ulice m. Gniezno



- Piła DK 11 -> zmiana na SMA 8



Tab. 2 Czynniki związane z nawierzchnią drogową i wpływające na hałas opon.

| Nr | Parametr | Wpływ |
|----|---------------------------------------|--|
| 1. | Makrotekstura ² | Bardzo duży |
| 2. | Megatekstura ³ | Duży |
| 3. | Mikrotekstura ⁴ | Stosunkowo niewielki |
| 4. | Równość ⁵ | Niewielki |
| 5. | Porowatość | Bardzo duży |
| 6. | Grubość warstwy | Duży, ale tylko dla nawierzchni porowatych |
| 7. | Adhezja (w kierunku normalnym) | Niewielki |
| 8. | Przyczepność (w kierunku stycznym) | Niewielki o ile nie występują duże poślizgi |
| 9. | Sztywność | Dla nawierzchni klasycznych niewielki, w przypadku nawierzchni poroelastycznych wpływ jest istotny |

Jakie główne cechy mm-a obniżają hałas drogowy?

- **Tekstura**

- głównie przy „zamkniętych” mieszankach m-a

- **Porowatość**
oraz **grubość warstwy**

- przy porowatych mieszankach m-a

- **Czy sam dodatek gumy też ?**

Lokalizacja odcinków z asfaltu porowatego DW 780 22+451 km – 23+005 km – Gmina Czernichów



Zakopane

Odcinki doświadczalne DW 780

PA 8, BBTM 8, SMA 5

Lokalizacja PA:

- 22+451 km – 23+005 km – Gmina Czernichów (Zadanie II)
- Technologia asfaltu porowatego PA 8 (wg. PN-EN 13108-7)

Uziarnienie i materiały PA:

- Uziarnienie mieszanki 8 mm (PA 8)
- Asfalt 50/70 + koncentrat gumowo-asfaltowy (tecRoad premium) w ilości 2% w stosunku do mm-a

Zakładane właściwości PA:

- Zawartość wolnych przestrzeni $V_{min18} - V_{max24}$
- Odporność na działanie wody - ITSR90
- Utrata ziaren maksymalnie – PL20
- **Grubość warstwy ścieralnej 4,0 cm (bez zmian)**
- Grubość warstwy wiążącej 6,0 cm (bez zmian)
- Uszczelnienie powierzchniowe warstwy wiążącej

Fakt: Odcinek doświadczalny – asfalt porowaty PA 8

Droga wojewódzka DW 780 - Sierpień 2010r.

Wykonanie:

- Warstwa ściernalna 4 cm PA 8 (StrabaTec) wg PN-EN 13108-7 – długość ok. 700 m
- Zaw. próżni: 20,7 % (recepta)
- Asfalt: 5 % 50/70 + 2 % TecRoad
- Hydroizolacja: Flexigum HP, Emulsja asf. + grys lak. 5/8

Gwarancja: 5 lat

Planowany monitoring (1/rok):

- Pomiary hałasu metodą CPX oraz L_{eq}
- Skuteczność czyszczenia mechanicznego, efekty samooczyszczenia
- Trwałość warstwy



Układanie nawierzchni z PA 8

STRABAG Oddział Kraków, 25.08.2010



STRABAG

Układanie nawierzchni z PA 8

Ruch odbywał się wahadłowo



Innowacyjne wykonanie uszczelnienia podłoża

Membrana natryskowa FLEXIGUM HP



Innowacyjne wykonanie uszczelnienia podłoża

Membrana natryskowa FLEXIGUM HP



Hydroizolacja natryskowa – Flexigum HP



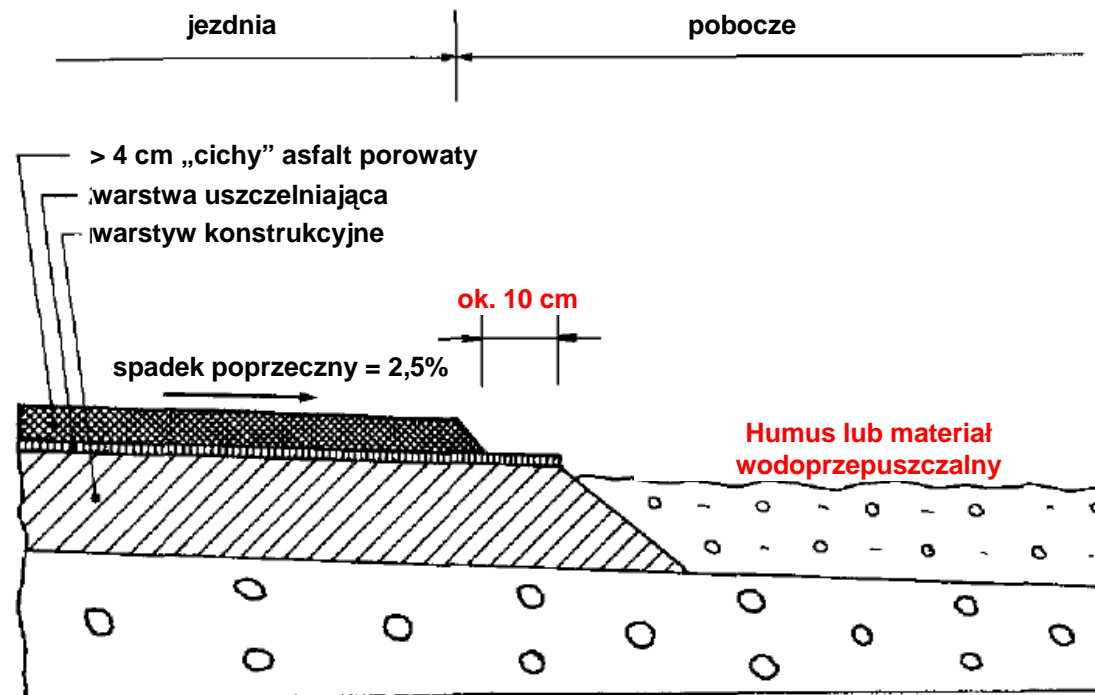
Zagęszczanie warstwy nawierzchni z PA 8 statycznie przy temperaturze około 150 st. C



Otwarta tekstura nawierzchni z PA 8



Asfalt porowaty - Odwodnienie Rozwiązanie projektowe



Krótki film: Odcinek doświadczalny – asfalt porowaty PA 8 Droga wojewódzka DW 780 - Sierpień 2010r.



Utrzymanie i konserwacja wg Niemieckiej Instrukcji M-OPA (Entwurf 2009)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Merkblatt Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt

M OPA

Entwurf: 12.08.2009 (29.09.2009)

zur Vorlage im AA 7.3

Ausgabe 2009

Utrzymanie

- **Utrzymanie eksploatacyjne**

- Kontrola
- Konserwacja
 - Utrzymanie zimą
 - Oczyszczanie
 - Pozostałe prace konserwacyjne
 - Postępowanie w razie wypadków

- **Utrzymanie budowlane**

- Konserwacja – drobne naprawy
- Naprawy
- Odnawianie

Kontrola stanu

Utrzymanie eksploatacyjne

Kontrola

- Nawierzchnie z asfaltu porowatego są **podatne na zabrudzenia oraz uszkodzenia mechaniczne**, dlatego należy je utrzymywać i kontrolować:
 - usuwać zanieczyszczenia (liście, ekskrementy zwierzęce, padlina),
 - ograniczać przenikanie ciał stałych, chemikaliów, olejów oraz paliwa
- W razie wystąpienia **zanieczyszczeń** należy:
 - niezwłocznie przedsięwziąć działania, przyczyniające się do **pozaplanowego czyszczenia** warstwy.
 - w razie potrzeby warstwę na danym obszarze trzeba odnowić.
- Stwierdzone w ramach kontroli **drobne wady powierzchniowe** w nawierzchni z asfaltu porowatego należy **niezwłocznie usunąć**.
- „**Rowki**” **podłużne** powstałe wskutek stosowania nieodpowiednich opon należy **poddać obserwacji**, aby stwierdzić, czy dochodzi do dalszego wykruszenia ziaren kruszywa.

Utrzymanie zimowe – uwagi ogólne (1/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

Uwagi ogólne

Nawierzchnie z asfaltu porowatego:

- Szybciej się ochładzają i wolniej się nagrzewają niż inne nawierzchnie (**porównywalnie do naw. mostowych**). Konserwacja zimowa powinna być przeprowadzana z zachowaniem wzmożonej staranności.
- Zabrudzenia porów prowadzą z czasem do zamknięcia powierzchni jezdni.
 - Efekt **samoczyszczenia** występuje tylko w pasch jezdnych.
 - Należy zapewnić **prawidłowy odpływ wody**.
 - Brak drożności prowadzi podczas zimowej eksploatacji drogi do powstawania zagrożeń.
- Przenoszenie resztek soli na sąsiednie odcinki jest w dużej mierze utrudniane przez wodę odprowadzaną porami.
 - Należy stosować **większą ilość soli**.
- **Rzadko powstaje gołoledź**, dzięki odprowadzaniu roztopów i wody deszczowej z nawierzchni asfaltu porowatego ...

Utrzymanie zimowe – uwagi ogólne (2/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

... nawierzchnie z asfaltu porowatego:

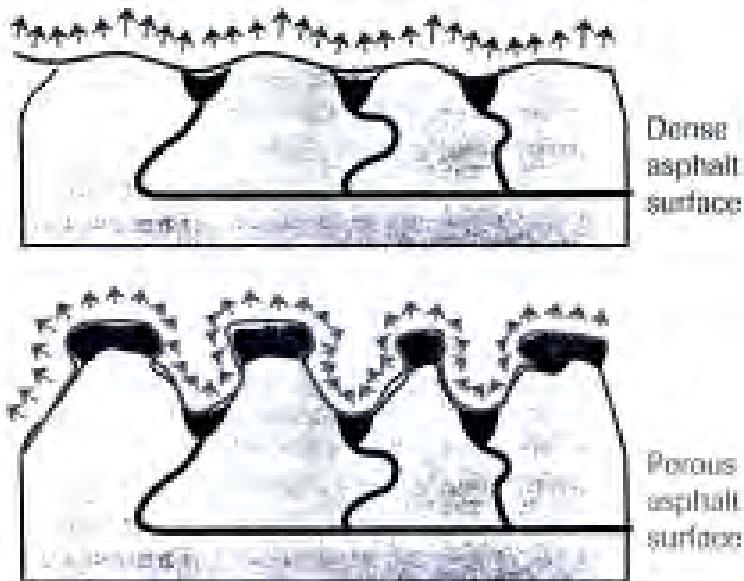
- Należy zapobiegawczo utrzymywać w okresie zimowym (**odpowiednio wcześnie**). W przypadkach wątpliwości należy przeprowadzić **rozsypywanie prewencyjne**.
 - Sprawdziła się metoda, polegająca na tym, by początkowo przeprowadzać rozsypywanie **nawilżonej soli**, a po opadach śniegu przy dalszych krokach roboczych podejmować rozsypywanie **tylko suchej**.
- Wymagają optymalizacji zimowego utrzymania drogi
 - Minimalizacja szkód w obrębie powierzchni nawierzchni z asfaltu porowatego można osiągnąć przez świadomy wybór materiałów posypowych oraz urządzeń do zimowego utrzymania.
- Obszary **pasów postojowych** (awaryjnych) **również należy obsługiwać** w zakresie czyszczenia i posypywania, aby woda roztopowa mogła być z nich bez przeszkód odprowadzana.
- Nawierzchnie z jedno- i dwuwarstwowego asfaltu porowatego nie różnią się od siebie w znaczący sposób w zakresie eksploatacji i utrzymania zimą.

Temperatury na powierzchni z asfaltu porowatego

Przykład pomiaru w porównaniu z zamkniętą nawierzchnią

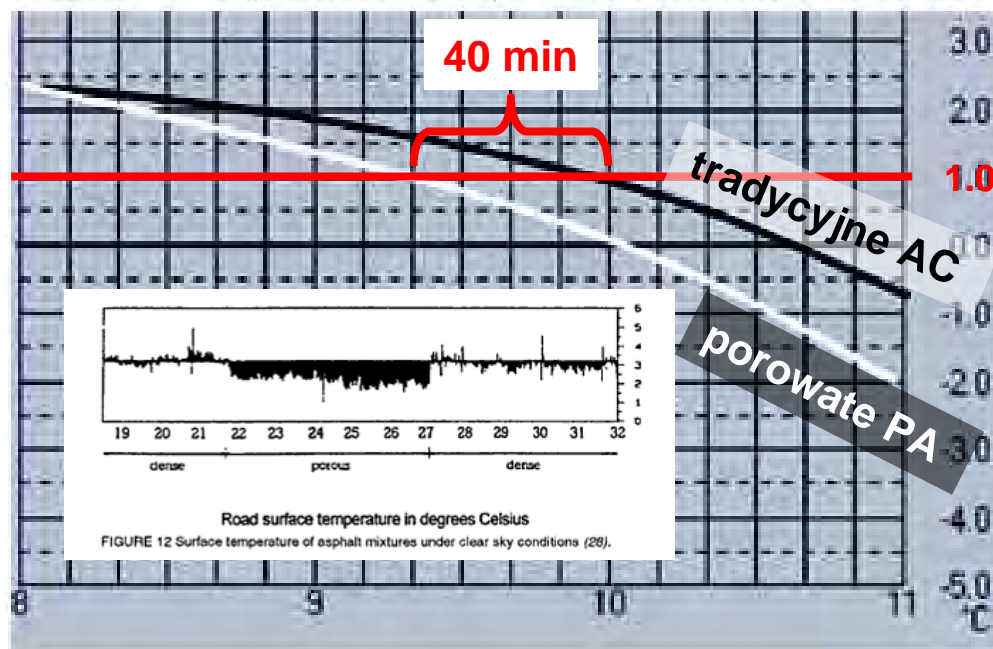
Temperature

Different radiation compared to dense asphalt
(more surface)



Temperature

Surface temperature drops more rapidly and lower



- Różnice wynoszą doświadczalnie około 1 do 2 st. Celsjusza

Utrzymanie zimowe – Rozsypywanie środków chemicznych

Utrzymanie eksploatacyjne

Zwalczanie śliskości

- Materiały uszorstniające, jak **grube lub drobne kruszywa nie mogą być używane.**
- **Sól po roztopieniu** w połączeniu z wodą roztopową nie pozostaje na powierzchni jezdni jako rezerwa środków odladzających, ale **odpływa przez otwarte pory.**
- Tworzenia się **gołoledzi** (bez oddziaływania śniegu) można uniknąć w przypadku **odpowiednio wczesnej ingerencji**. **Zużycie rozsypywanego środka jest przy tym z reguły niemal takie same, jak w przypadku zamkniętych powierzchni jezdni.**
- Przy warunkach pogodowych **w okolicach punktu zamarzania z następującymi opadami śniegu (mokry śnieg o grubych płatkach)** zużycie rozsypywanego środka **może wzrosnąć do 40 g/m²**. **Zużycie w sumie może być o około 20 do 50 % większe** niż przy konwencjonalnych nawierzchniach
- Wybór rozsypywanego środka powinien być określany w odniesieniu do występującej każdorazowo sytuacji. Ilość zatrzymanej soli na powierzchni jezdni można regulować na przykład przez odpowiedni rodzaj dodawanej solanki.



Utrzymanie zimowe - zużycie soli

Doświadczenia miasta Ingolstadt w Niemczech

Winterdienst

Im Winter wird die Straße verstärkt kontrolliert.

Von Verkehrsteilnehmern in Ingolstadt gab es zwar einige Hinweise auf erhöhte Glättebildung im Winter 2005/2006; dies konnte aber der Winterdienst nicht bestätigen. Es waren auch keine erhöhten Salzmenngen nötig. Der 2 OPA verhielt sich also völlig unauffällig.

Auf der Westlichen Ringstraße waren folgende Einsätze mit Tausalz erforderlich:

- Winter 2005/2006, ca. 35 Einsätze, im Schnitt mit 15g/m²
- Winter 2006/2007, ca. 10 Einsätze, im Schnitt mit 10g/m²
- Winter 2007/2008, ca. 12 Einsätze, im Schnitt mit 10g/m²
- Winter 2008/2009, ca. 33 Einsätze, im Schnitt mit 15g/m²

Die Westliche Ringstraße wird im Winter nicht anders behandelt als die anderen Straßen, d. h. es gab in den vergangenen Jahren keine zusätzlichen Streueinsätze und die Streumenge unterschied sich auch nicht von der auf anderen Straßen.

Besonderheiten

Um den Laub- und Schmutzeintrag aus dem Glacisbereich zu entfernen, wird die Westliche Ringstraße ein bis zwei Mal pro Woche ausnahmsweise mit einem Kehrfahrzeug gereinigt.

Neben der Reinigung des 2 OPA wird die Entwässerungsrinne mit einem Hochdruckschlauch freigespült.

In den ersten Betriebsjahren traten keine unerwarteten Besonderheiten auf.

Reparaturarbeiten waren nicht erforderlich.

Hinweise für die Praxis

Eine Beobachtung von Beschädigungen und ein vorausschauender Winterdienst sind erforderlich.

Auch im Beobachtungsjahr 2009 gab es nur wenig Beschädigungen. Die beginnenden Kornaubrüche bei den Abbiegespuren in den Probierweg müssen weiter beobachtet werden.



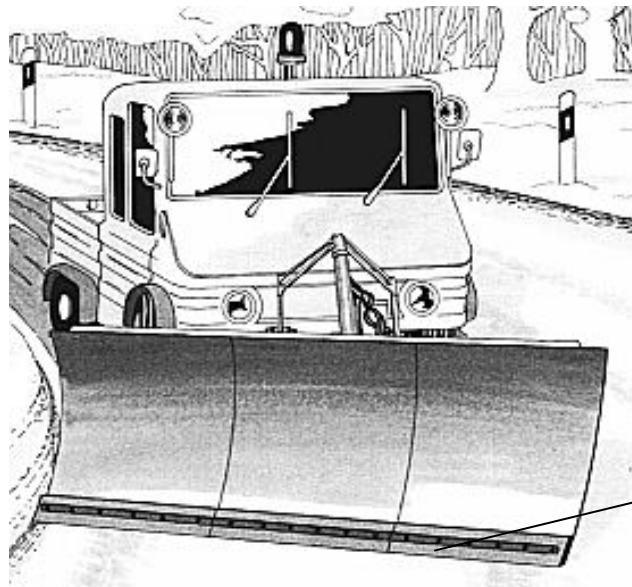
Westliche Ringstraße im derzeitigen Zustand 2006

Utrzymanie zimowe – Odśnieżanie

Utrzymanie eksploatacyjne

Odśnieżanie pługami lemieszowymi

- **Pługi** odśnieżne ze **stalowym lemieszem**, nieodpowiednie wyregulowanymi albo uszkodzonymi zgarniarkami **powodują uszkodzenia** w obrębie powierzchni nawierzchni z asfaltu porowatego



Lemiesz z gumy lub tworzywa sztucznego

Sprzęty do utrzymania zimowego PA, Japonia Pługi stalowe (?)



Figure 31. Heavy snow moving material with steel plough used in the Hokkaido road districts.

Oczyszczanie porów (1/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

Oczyszczanie

- Pasy postojowe (awaryjne) oraz niepoddawane oddziaływaniu kół jadących pojazdów wewnętrzne krawędzie nawierzchni z asfaltu porowatego powinny być **oczyszczone raz w roku (zaleca się na wiosnę)**:
 - Zapewnia to odpływ wody
 - Zapobiega negatywnym wpływom spowodowanym przez zamykanie porów, na przykład przy wykonywaniu prac z zakresu utrzymania zimowego.
- Wykonanie prac czyszczących wymaga odpowiedniego doświadczenia i sprzętu:
 - Pojazdy z właściwym do tego celu **urządzeniami płuczącymi pory pod ciśnieniem oraz ssącymi** wypłukane części.
 - Zasadnicze ustawienia urządzenia czyszczącego (np. ciśnienie robocze, wartość orientacyjna ok. **200 bar**) należy sprawdzić na powierzchni próbnej.
 - Ciśnienie robocze powinno być dobierane odpowiednio do wieku i stanu nawierzchni z asfaltu porowatego i nie być zbyt wysokie, aby nie została ona uszkodzona i aby uniknąć wykruszeń ziaren kruszywa.

Oczyszczanie porów (2/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

Oczyszczanie

- Oczyszczanie powinno **rozpocząć się na graniczącej, zamkniętej warstwie** nawierzchni i postępować w sposób ciągły. W przypadku zatrzymania prac należy przerwać czynność płukania.
- **Konwencjonalne zbierające pojazdy czyszczące albo pojazdy z zamontowanymi z przodu szczotkami są do tego celu nieodpowiednie:**
 - powierzchniowy pył drogowy w sposób wzmożony wciskany jest w pory.
 - obracające się szczotki mogą uszkodzić strukturę powierzchniową (teksturę) nawierzchni z asfaltu porowatego.

Czyszczenie PA - projekt pilotażowy miasto Ingolstadt,

Monitoring - Reinigung

Die Reinigung kann im fließenden Verkehr erfolgen. Eine Verkehrs-sicherung ist allerdings erforderlich.

Die Reinigung der 3 Fahrstreifen zu je ca. 1 km Länge (Reinigungsbreite 2,5 m - also 4 Fahrten erforderlich) dauert ca. 5 Stunden. Da es vor der Reinigung im Frühjahr 2006 längere Zeit nicht geregnet hatte, wurde die Fahrbahn am Vorabend und kurz vor der Reinigung intensiv gewässert, um den Schmutz anzulösen.

Am Ende der Reinigung wurden ca. 1,5 bis 1,75 m³ Schmutz entsorgt. Besonders stark eingefahrener Schmutz (wie Zigarettenreste und Kaugummi) ließen sich nicht beseitigen. Die Reinigung der Entwässerungsrinne sollte immer vor der Belagsreinigung erfolgen.

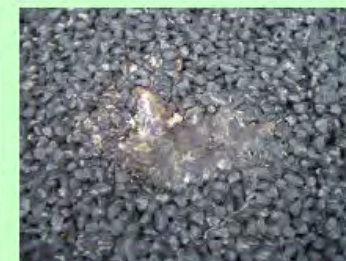
Die Kosten für die Reinigung betragen pro Jahr jeweils ca. 8.800,- €.

Hinweise für die Praxis

Besonders starke Verschmutzungen sollten möglichst zeitnah beseitigt werden.



Schlammfleck



eingefahrener Tierkadaver



Reinigungsfahrzeug im fließenden Verkehr

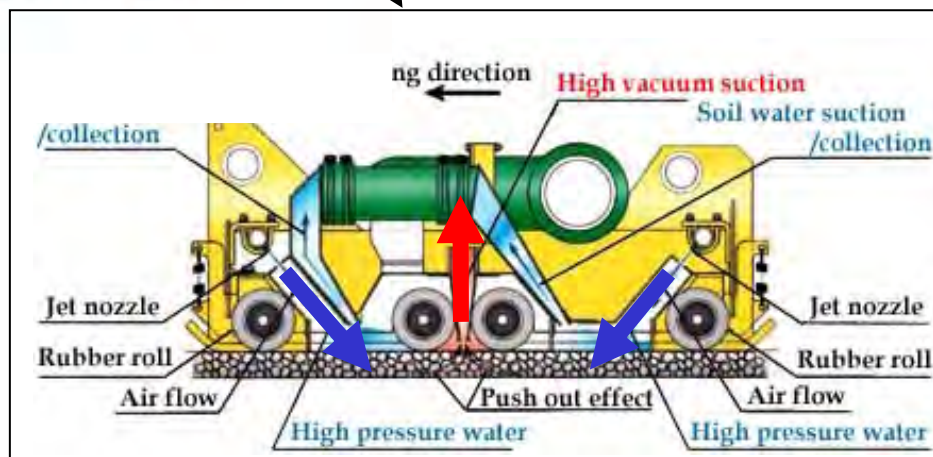


Verkehrssicherung während der Reinigung



Reinigung

“Water drainage pavement restoration vehicle CJ400-1” SAKAI Heavy Industries, Japonia



Przykład pracy specjalistycznego urządzenia Projekt demonstracyjny

- Prędkość czyszczenia: 10 m/min
- Skuteczność czyszczenia porów po dwóch latach: około 25 %
- Obniżenie hałasu po czyszczeniu: o 1 do 2 dB
- Ilość wybieranych zanieczyszczeń (po wysuszeniu) : 238 g/m²
- Rozprysk po czyszczeniu (patrz zdjęcia poniżej)



Sprzęt oczyszczający, Japonia



Figure 9. Cleaning machine using high pressure water.



Figure 10. Cleaning machine using high pressure air.

Maszyna oczyszczająca asfalt porowaty



Oczyszczanie porów

Utrzymanie eksploatacyjne



Czyszczenie zawsze jest trochę problematyczne

Przepuszczalność przed i po czyszczeniu spec-maszyną, Eksperyment Dania DRI

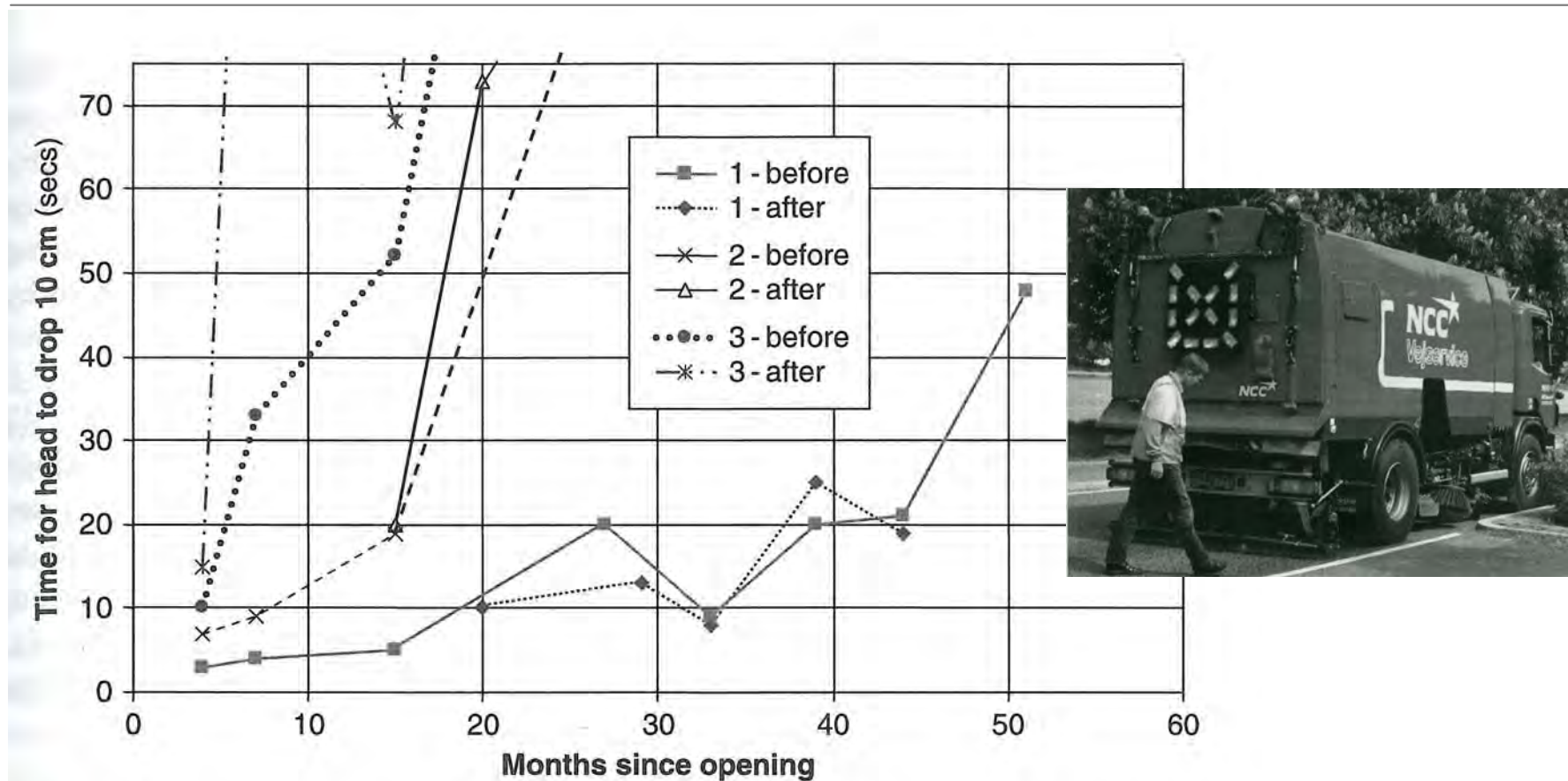


Fig. 5.16 Out-flow time (s/10 cm) in the wheel-track as a function of pavement age in months before and after cleaning (adapted from Bendtsen et al., 2005)

Inne kombinowane urządzenia do czyszczenia, Niemcy (?)



Letnie czyszczenie „cichych” (porowatych?) nawierzchni w Poznaniu, około 20 km 2x rok, przetargi ZMD



Pozostałe prace konserwacyjne

Utrzymanie eksploatacyjne

Pozostałe prace konserwacyjne

- W przypadku wszystkich innego typu prac konserwacyjnych, jak np. pielęgnacja roślinności, należy zwracać uwagę na to, by nawierzchnia z asfaltu porowatego nie została zabrudzona.
- Funkcjonalność urządzeń do odwodnienia nawierzchni z asfaltu porowatego musi zostać zachowana (np. boczne rynny odwadniające na poboczu jezdni należy opłukiwać wodą).



Przykład odwodnienia jednowarstwowego asfaltu porowatego – podobnie na DW 780

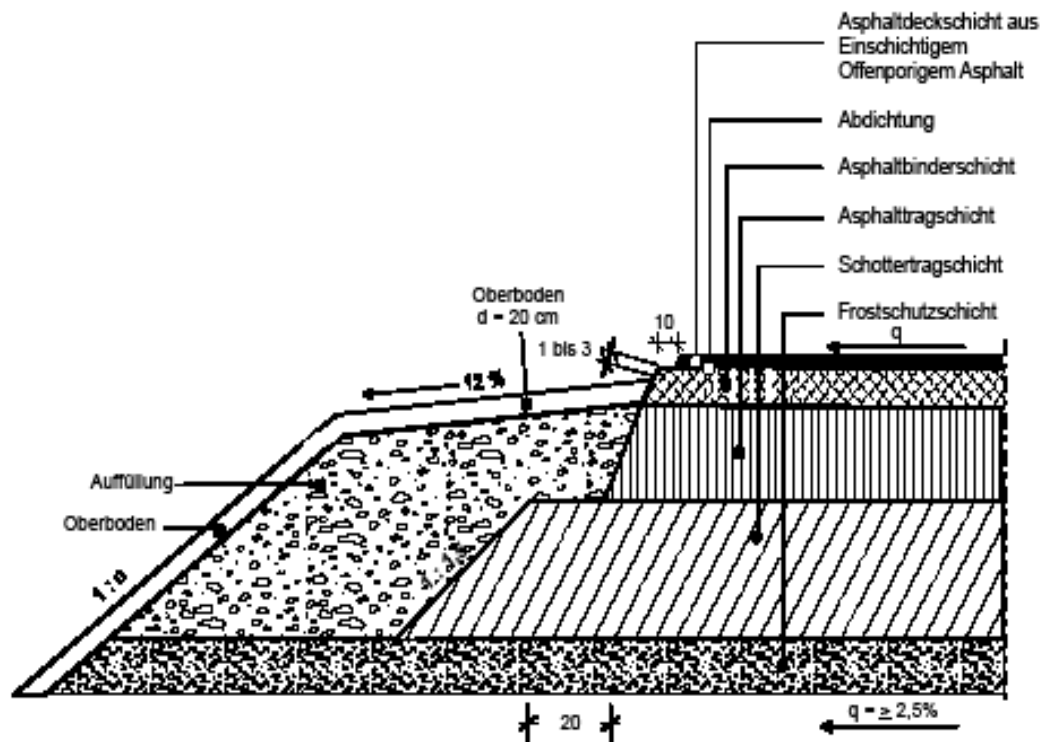


Bild A 1: Asphaltdeckschicht aus Einschichtigem Offenporigem Asphalt - freier seitlicher Abfluss ohne Randeinfassung

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

Merkblatt Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt

M O P A

Entwurf: 12.08.2009 (29.09.2009)

zur Vorlage im AA 7.3

Ausgabe 2009

„Cicha” nawierzchnia DK11, Al. Poznańskie, Piła Przykład odwodnienia



„Ciche” nawierzchnie

- Poznań, ul. Głogowska - zawartość wolnych przestrzeni około 10-12 % (odwodnienie?)
- DK 32 Żodyń – Kargowa (BA 8, zawartość wolnych przestrzeni 2 - 4 % (cicha ?)

Brak wymagań dotyczących hałasu!



Postępowanie w razie wypadków (1/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

- Właściwe służby policyjne, straż pożarna oraz pozostałe podmioty pomocnicze (np. służby techniczne albo firmy lawetowe) powinny w miarę możliwości być uprzednio informowane o specyfice nawierzchni z asfaltu porowatego.

Wypadki z materiałami zagrażającymi wodzie

- W odniesieniu do wypadków z materiałami zagrażającymi wodzie (np. olej napędowy, olej rzepakowy etc.) lepiszczce jest poddawane działaniu rozpuszczającemu, a struktura nawierzchni z asfaltu porowatego zostaje zniszczona.
- W miarę możliwości nie należy stosować absorbentów olejowych w formie proszkowej oraz płynnych absorbentów olejowych (tak zwane substancje powierzchniowo czynne).
- Bezpośrednio po wystąpieniu zanieczyszczenia (najwyżej w ciągu jednej godziny) należy podjąć działania związane z oczyszczaniem jezdni. Prace te powinny być wykonywane przez wykwalifikowaną firmę, dysponującą odpowiednim doświadczeniem w zakresie oczyszczania nawierzchni z asfaltu porowatego przy zastosowaniu ciśnieniowej techniki płukania i ssania.

...

Postępowanie w razie wypadków (2/2)

Utrzymanie eksploatacyjne

Wypadki z udziałem zwierząt

- Padlina zwierzęca powinna zostać usunięta możliwie najwcześniej, ponieważ substancje organiczne, w szczególności krew atakują lepiszcze.

Naprawy barierek ochronnych albo pojazdów w obrębie jezdni

- Pozostałe po naprawach barierek ochronnych, pochodzące z naprawianych samochodów albo stanowiące skutek wypadku drobne części żelazne należy koniecznie usunąć przed udostępnieniem jezdni do ruchu. W przeciwnym razie natychmiast zostaną one rozjeżdżone i mogą spowodować uszkodzenia w teksturze.

Zastosowanie pojazdów niskopodwoziowych i dźwigów

- Przy zastosowaniu pojazdów niskopodwoziowych lub dźwigów (np. prace ratownicze lub montażowe) w każdym przypadku należy podłożyć poniżej wsporniki, płyty stalowe albo drewniane dla ochrony nawierzchni. Nacisk powierzchniowy 0,13 N/mm² nie może zostać przekroczony.

Utrzymanie budowlane - Naprawy i odnawianie

Utrzymanie budowlane

- W odniesieniu do planowania i przeprowadzania działań z zakresu utrzymania budowlanego nawierzchni z asfaltu porowatego należy przestrzegać ogólne zasady opisane w ZTV BEA-StB (utrzymanie budowlane ...), o ile w dalszej treści instrukcji (M-OPA) nie zostaną określone inne sposoby postępowania w tym zakresie.
- W poniżej opisywanych działaniach konserwacyjnych na nawierzchniach z asfaltu porowatego należy wyjść z założenia, że z reguły nie mają one żadnego negatywnego wpływu na właściwości całego odcinka z punktu widzenia obniżenia hałaśliwości.
- Przy planowaniu działań naprawczych i odnawiających konieczne należy przestrzegać odpowiednich wymogów ze względu na obniżenie hałasu.

Konserwacja – Naprawy drobnych uszkodzeń

Utrzymania budowlane

Naprawy drobnych uszkodzeń

- Zanim zostaną przeprowadzone prace konserwacyjne, w każdym miejscu występowania uszkodzenia należy najpierw sprawdzić jego wielkość i położenie (podłużnie lub poprzecznie do kierunku jazdy), kierunek odwodnienia (spadki podłużne i poprzeczne), obszary przejściowe (zamknięta powierzchnia, objekty), oznakowanie poziome (farba, folia) oraz możliwe reakcje chemiczne (paliwo, olej, substancje niebezpieczne itp.).
- Przy pomocy mieszanki na zimno miejsca uszkodzenia na nawierzchniach z asfaltu porowatego należy wypełnić jedynie pro wizorycznie w sytuacjach wyjątkowych.
- Każde uszkodzenie na nawierzchni z asfaltu porowatego powinno zostać naprawione możliwie natychmiastowo po jego stwierdzeniu, ponieważ szkoda ta ze względu na ruch samochodów ciężarowych może się bardzo szybko powiększać.

Materiały budowlane do prac konserwacyjnych

Utrzymanie budowlane

| Materiał budowlany | Zastosowanie | Uwagi |
|--|----------------------------------|---|
| Zaprawa na bazie żywic epoksydowych albo zaprawa do napraw | Tylko do małych uszkodzeń | Szybka i łatwa aplikacja, szczelna warstwa |
| Asfalt lany | Dla małych i średnich uszkodzeń | Dostępność w małych ilościach, szczelna warstwa |
| SMA albo beton asfaltowy | Dla większych obszarów uszkodzeń | Dostępność w małych ilościach, szczelna warstwa |
| Asfalt porowaty *) | Na dużych powierzchniach | Problematyczne zaopatrzenie w małe ilości |

*) W działaniach konserwacyjnych poza okresem przedawnienia roszczeń z tytułu braków jako lepiszcze może być stosowany także asfalt modyfikowany polimerami 25/55-55 A

Konserwacja – Większe naprawy i odnowa (1/2)

Utrzymania budowlane

Większe naprawy

- Przy naprawie nawierzchni z asfaltu porowatego (jedno- lub dwuwarstwowej) zastępowane są one wraz z uszczelnieniem z asfaltu. Uszczelnienie wykonane z asfaltu lanego może natomiast pozostać.
- Wymiana nawierzchni z asfaltu porowatego powinna następować w miarę możliwości na całej szerokości, aby utrzymać odpływ wody w warstwie.
- W tym zakresie zastosowanie znajdują aktualne przepisy techniczne, jak ZTV Asphalt-StB 07 oraz Instrukcja M-OPA.

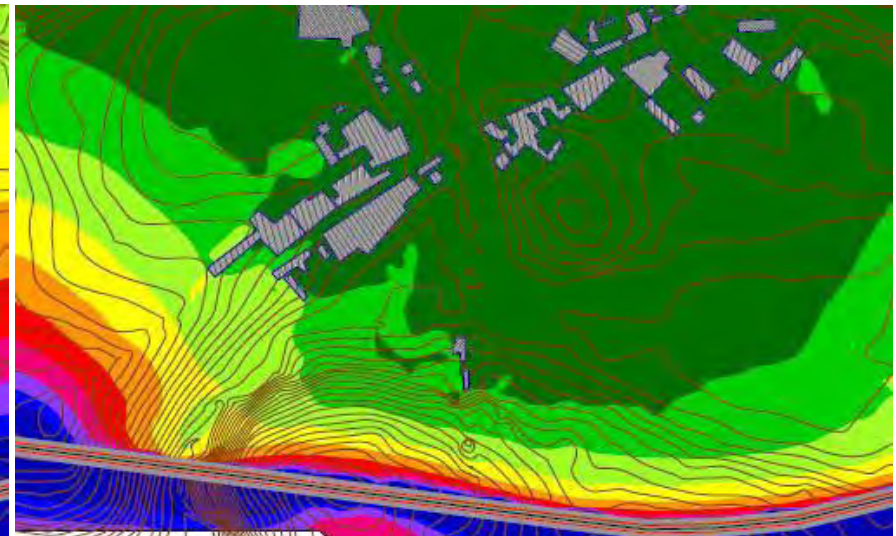
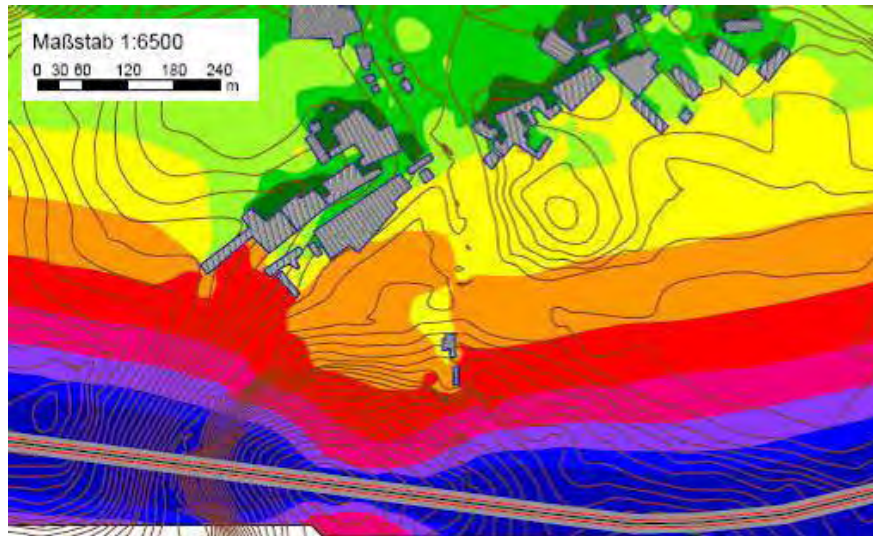
Konserwacja – Większe naprawy i odnowa (2/2)

Utrzymanie budowlane

Odnowa

- Przy remontach, odnawianiu wzmocnień nawierzchni asfaltowych z asfaltu porowatego (jedno- lub dwuwarstwowego) są one odnawiane wraz z uszczelnieniem i warstwą zalegającą poniżej.
- Nawierzchnie asfaltowe z asfaltu porowatego (jedno- lub dwuwarstwowe) powinny być aplikowane podczas remontów możliwie na całej szerokości, aby utrzymać odpływ wody w warstwie.
- Przy odnawianiu nawierzchni z asfaltu porowatego zastosowanie znajdują aktualne techniczne przepisy ZTV Asphalt-StB 07 i Instrukcja M-OPA.

Obniżenie poziomu hałaśliwości po wykonaniu nawierzchni z asfaltu porowatego – Przykład z Austrii



- Zamknięta nawierzchnia

- Porowata nawierzchnia

„Hałas jest namacalnym odpadem naszej cywilizacji”

Herbert von Karajan (1908 – 1989)

Dziękujemy za uwagę



igor.ruttmar@tpaqi.com
tomasz.oracz@tpaqi.com