

Załącznik L1

**Katalog uszkodzeń w systemie
automatycznej oceny nawierzchni asfaltowych (AONA)**

Warszawa, maj 2019

Niniejsze opracowanie stanowi załącznik do dokumentu głównego:

**DIAGNOSTYKA STANU NAWIERZCHNI
I WYBRANYCH ELEMENTÓW KORPUSU DROGI**
Wytyczne stosowania

W załącznikach zamieszczono m.in.: szczegółowe zasady realizacji pomiarów, instrukcje dotyczące oceny i klasyfikacji poszczególnych parametrów, zasady wizualizacji i analizy wyników diagnostycznych, instrukcje wykonywania pomiarów, procedury przedsezonowych badań porównawczych, procedury badań kontrolnych na własnym odcinku testowym, katalogi uszkodzeń nawierzchni oraz elementów korpusu drogi

Dokumenty systemu DSN zostały opracowane przez Zespół Autorski pracowników
Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

Wszelkie prawa zastrzeżone

SPIS TREŚCI

1. Elementy wizualizacji uszkodzeń nawierzchni asfaltowych	5
1.1. Opis uszkodzeń/napraw nawierzchni	7
1.2. Oznaczenia komórek siatki	8
1.3. Kody uszkodzeń w komórkach siatki	9
1.4. Kolory i grafika uszkodzeń	9
2. Zdjęcia z przykładami uszkodzeń nawierzchni asfaltowych	9

1. Elementy wizualizacji uszkodzeń nawierzchni asfaltowych

W rozdziale zamieszczono przykłady zdjęć z zaznaczonymi uszkodzeniami nawierzchni, opis uszkodzeń/napraw, ich kody oraz oznaczeniem komórek. Zdjęcie pomiarowe nawierzchni drogi z zaznaczonymi uszkodzeniami pokrywają fragment pojedynczego pasa ruchu o długości 10 m. Zdjęcia prezentowane są w dwóch układach: z uszkodzeniami nawierzchni oraz uszkodzeniami i siatką pomiarową — wirtualną siatką dzielącą zdjęcie w sposób prostokątny na kwadraty o wymiarach 25×25 cm. Zasady dotyczące identyfikacji oraz przyjęte założenia stosowane w ramach oceny zamieszczono w Załącznikach A i B do Wytycznych.

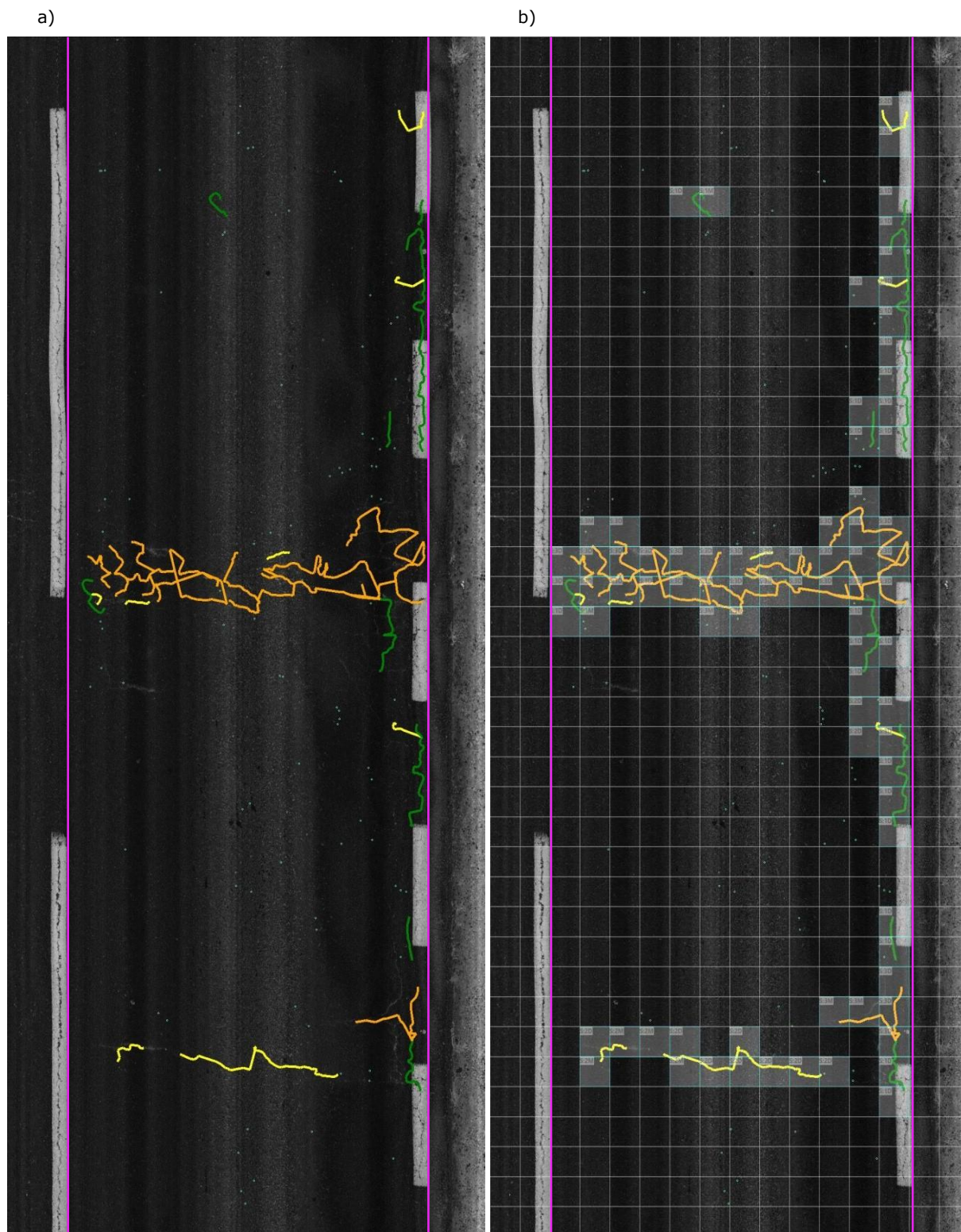
Na rys. 1.1 przedstawiono przykład zdjęcia poglądowego z ogólnym widokiem jezdni z przodu pojazdu pomiarowego. W systemie pomiarowym wykonywane są również zdjęcia widoku jezdni z tyłu pojazdu oraz zdjęcia nawierzchni kamerami LCMS.



Rys. 1.1. Zdjęcie poglądowe przedstawiające sytuację na drodze z przodu pojazdu pomiarowego

Na rys. 1.2 zamieszczono zdjęcia odcinka nawierzchni o długości 10 m z zaznaczonymi uszkodzeniami (rys. 1.2a) oraz z zaznaczonymi uszkodzeniami i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia (rys. 1.2b).

Format pliku wynikowego z danymi elementarnymi dotyczącymi uszkodzeń dotyczących każdego zdjęcia obejmującego odcinek o długości 10 m wraz z obliczonymi wskaźnikami dla odcinków diagnostycznych długości 50 m została opisana w Załączniku H.



Rys. 1.2. Zdjęcie odcinka nawierzchni o długości 10 m:
a) z zaznaczonymi uszkodzeniami, b) z zaznaczonymi uszkodzeniami i wizualizacją siatki pomiarowej
wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

1.1. Opis uszkodzeń/napraw nawierzchni

Ocena automatyczna odbywa się w oparciu o inwentaryzację uszkodzeń nawierzchni, których rodzaje zostały wymienione w tabeli 1.1.

Stan uszkodzeń jest określany przez:

1. Stopień szkodliwości (w zastosowaniu do pęknięć i łat):
M — mały,
D — duży.
2. Zakres występowania w:
m — długość,
m² — powierzchnia.

Dla uszkodzeń typu pęknięcia siatkowe, pęknięcia pojedyncze i łaty wyznacza się ocenę w oparciu o ich zakres oraz stopień szkodliwości. Dla uszkodzeń typu wyboje oraz ubytki ziaren wyznacza się ocenę w oparciu o ich zakres.

Zakres uszkodzeń obliczany jest w sposób automatyczny dla każdego zdjęcia pomiarowego dzieląc zdjęcie wirtualną siatką pomiarową o wielkości pola 25 × 25 cm. Każde pole siatki pomiarowej ma powierzchnię 0,0625 m² oraz długość 0,25 m. Wielkości te wyznaczają zakresy uszkodzeń występujących w obrębie pola.

Tabela 1.1. Identyfikowane uszkodzenia nawierzchni asfaltowych

Lp.	Uszkodzenie nawierzchni	Sposób identyfikowania
1	Pęknięcia siatkowe	automatycznie
2	Pęknięcia pojedyncze — podłużne (w tym uszkodzenia krawędzi jezdni)	automatycznie
3	Pęknięcia pojedyncze — poprzeczne	automatycznie
4	Łaty	półautomatycznie z materiału zdjęciowego
5	Wyboje	automatycznie
6	Ubytki ziaren	automatycznie

Pęknięcia siatkowe — wzajemnie przecinające się, nieregularnie rozmieszczone, poprzeczne, podłużne i ukośne pęknięcia warstwy asfaltowej, dzielące jej powierzchnię na wieloboki (także nawierzchnie frezowane, otwarte na erozję w okresie zimowym). Ich stan jest określany przez:

1. Szkodliwość, która może być:
 - a) mała — pęknięcia o szerokości do 3 mm,
 - b) duża — pęknięcia o szerokości powyżej 3 mm.
2. Zakres — suma powierzchni pól siatki pomiarowej, dla których uszkodzenie zostało zidentyfikowane, wyrażana w m², obliczana oddzielnie dla każdego stopnia szkodliwości, dla jednego zdjęcia pomiarowego.

Pęknięcia pojedyncze:

podłużne — przebiegające prosto lub krzywoliniowo pojedyncze pęknięcia warstwy asfaltowej o kierunku równoległym lub ukośnym do osi jezdni, w tym również nieszczelne spojenia technologiczne;

poprzeczne — przebiegające prosto lub krzywoliniowo pojedyncze pęknięcia warstwy asfaltowej o kierunku prostopadłym do osi jezdni.

Ich stan jest określany przez:

1. Szkodliwość, która może być:
 - a) mała — pęknięcia o szerokości do 3 mm,
 - b) duża — pęknięcia o szerokości powyżej 3 mm.
2. Zakres — suma długości pól siatki pomiarowej, dla których uszkodzenie zostało zidentyfikowane, wyrażana w m, obliczana oddzielnie dla każdego stopnia szkodliwości, dla jednego zdjęcia pomiarowego.

Łaty — miejsca nawierzchni, na których dokonano wymiany nawierzchni, uzupełnienia ubytków, wypełnienia zapadnięć lub naprawy wybojów. Ich stan jest określany przez:

1. Szkodliwość, która może być:
 - a) mała — łata, bez pęknięć lub z występującymi pęknięciami (pojedynczymi lub siatkowymi), których zakres występowania pokrywa do 20% jej powierzchni;
 - b) duża — łata, z występującymi pęknięciami (pojedynczymi lub siatkowymi), których zakres występowania pokrywa więcej niż 20% jej powierzchni.
2. Zakres — wyznaczany łącznie dla uszkodzeń typu łaty i wyboje. Suma powierzchni pól siatki pomiarowej, w których zidentyfikowano uszkodzenie, wyrażana w m^2 , obliczana oddzielnie dla każdego stopnia szkodliwości, dla jednego zdjęcia pomiarowego. Do powierzchni łat o dużej szkodliwości dodawana jest powierzchnia wybojów. Zakres małej szkodliwości tych uszkodzeń jest równy zakresowi łat o małej szkodliwości.

Wyboje — miejsca nawierzchni, gdzie występuje ubytek masy warstwy jezdnej na głębokości większej niż grubość warstwy ścieralnej (w przypadku nawierzchni asfaltowych przyjmuje się 40 mm). Ich stan jest określany przez:

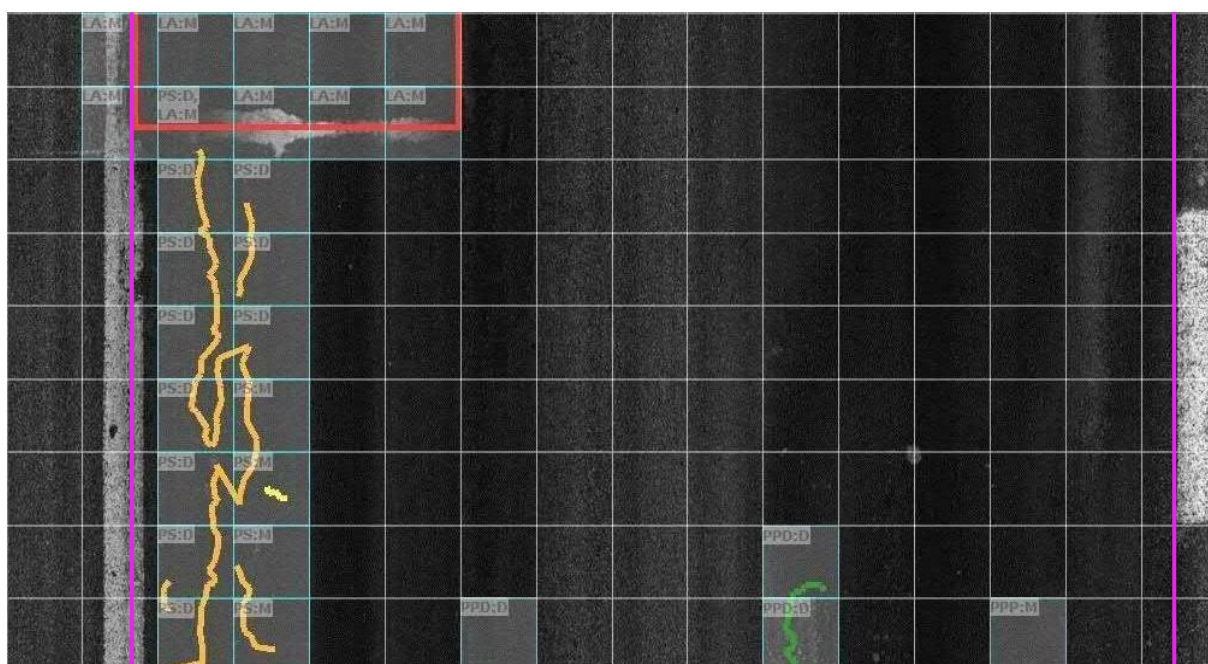
1. Szkodliwość — nie określa się.
2. Zakres — suma powierzchni pól siatki pomiarowej, dla których uszkodzenie zostało zidentyfikowane, wyrażana w m^2 , obliczana dla jednego zdjęcia pomiarowego.

Ubytki ziaren lub lepiszcza — miejsca nawierzchni, na których nastąpił ubytek materiału warstwy ścieralnej bez naruszenia warstw niżej leżących. Do uszkodzeń tego typu zaliczają się również ubytki powierzchniowe dla których wartość RI (wskaźnik ubytków) jest większa niż 20. Ich stan jest określany przez:

1. Szkodliwość — nie określa się.
2. Zakres — suma powierzchni pól siatki pomiarowej, dla których uszkodzenie zostało zidentyfikowane, wyrażana w m^2 , obliczana dla jednego zdjęcia pomiarowego.

1.2. Oznaczenia komórek siatki

Każda komórka zawierająca jakiekolwiek uszkodzenie zostaje podświetlona (rozjaśniona) oraz zaznaczona ramką w kolorze błękitnym, tak jak to pokazano na rys. 1.3.









Rys. 1.3. Oznaczenia komórek siatki

1.3. Kody uszkodzeń w komórkach siatki

W tabeli 1.2 podano kody uszkodzeń rejestrowanych w ramach automatycznej oceny wizualnej oraz przykłady okien wirtualnej siatki wraz z wizualizacją uszkodzeń i ich kodów.







Tabela 1.2. Kody uszkodzeń w komórkach siatki

Lp.	Kod	Opis	Przykład	Lp.	Kod	Opis	Przykład
1	PPD:M PPD:D	Pęknięcie podłużne: M — szkodliwość mała D — szkodliwość duża		4	LA:M LA:D	Łaty: M — szkodliwość mała D — szkodliwość duża	
2	PPP:M PPP:D	Pęknięcie poprzeczne: M — szkodliwość mała D — szkodliwość duża		5	UB:XX	Ubytek: XX — wartość RI	
3	PS:M PS:D	Pęknięcie siatkowe: M — szkodliwość mała D — szkodliwość duża		6	WY:XX	Wybój: XX — głębokość w mm	

1.4. Kolory i grafika uszkodzeń

W tabeli 1.3 zamieszczono wykaz kolorów oraz opisano kształt uszkodzeń jakie zostały przyjęte do celów prezentacji danych.

Tabela 1.3. Kolory i kształt uszkodzeń przyjęte do prezentacji danych

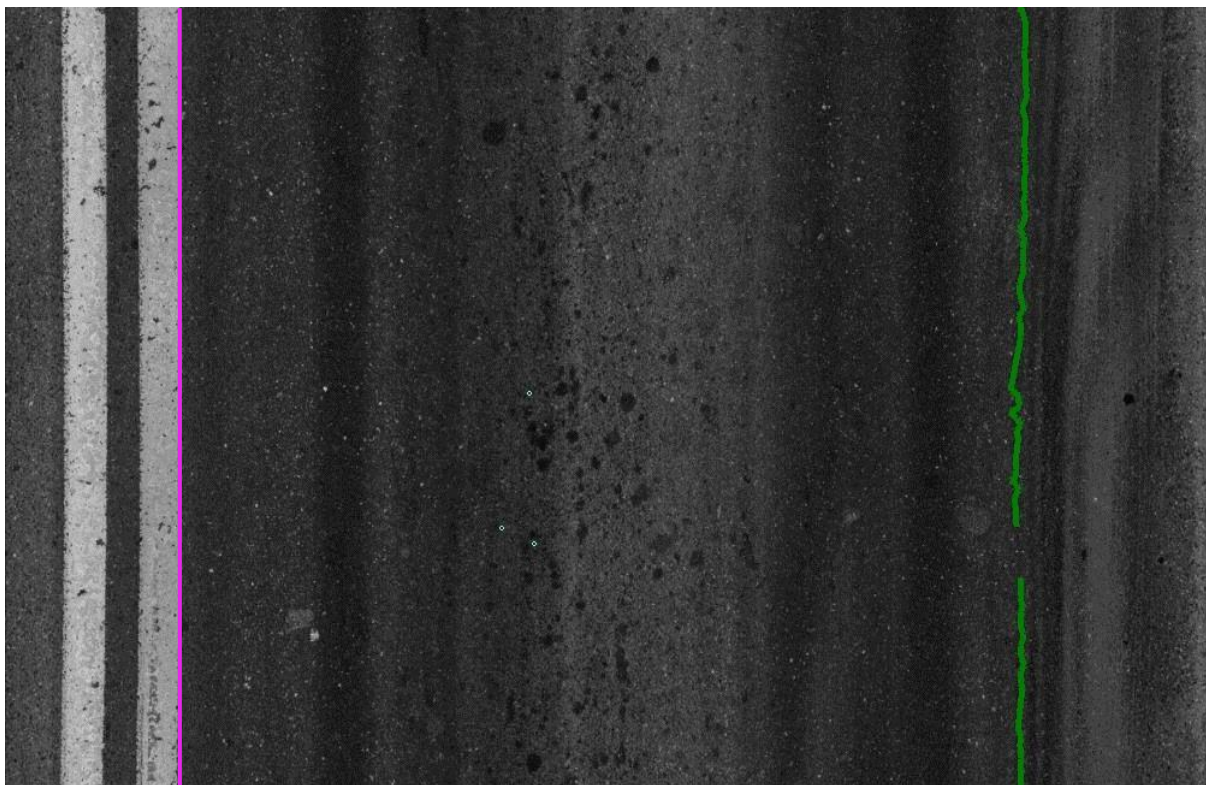
Lp.	Uszkodzenie	Kolor	Grafika
1	Pęknięcie podłużne		linie reprezentujące kształt uszkodzeń
2	Pęknięcie poprzeczne		linie reprezentujące kształt uszkodzeń
3	Pęknięcie siatkowe		linie reprezentujące kształt uszkodzeń
4	Łata		prostokąt
5	Wybój / ubytek		prostokąt
6	Ubytki powierzchniowe		punkty o określonej gęstości, reprezentujące wartość RI

2. Zdjęcia z przykładami uszkodzeń nawierzchni asfaltowych

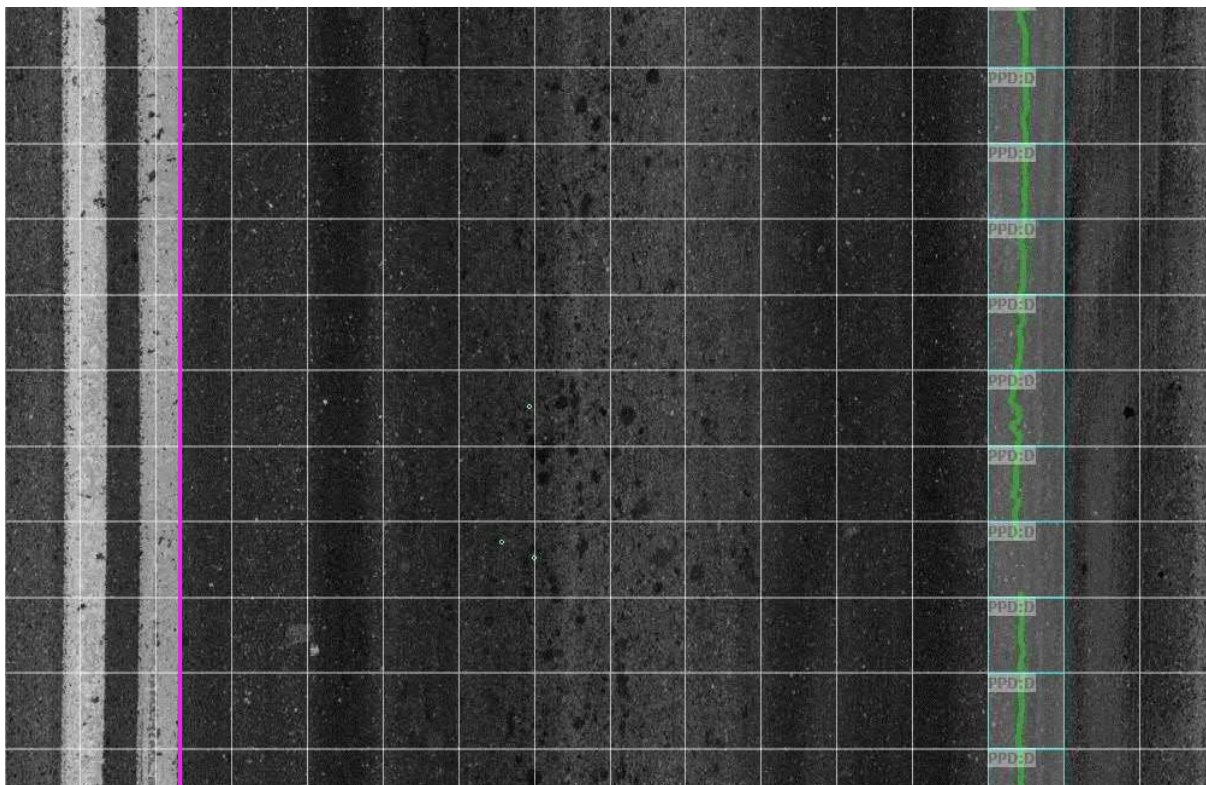
W rozdziale zamieszczono przykłady wizualizacji następujących uszkodzeń na zdjęciach nawierzchni:

1. Pęknięcia podłużne — rys. 2.1.
2. Pęknięcia poprzeczne — rys. 2.2.
3. Pęknięcia siatkowe — rys. 2.3.
4. Łaty (mała szkodliwość) — rys. 2.4.
5. Łaty (duża szkodliwość) — rys. 2.5.
6. Wyboje — rys. 2.6.
7. Ubytki ziaren — rys. 2.7.

a)



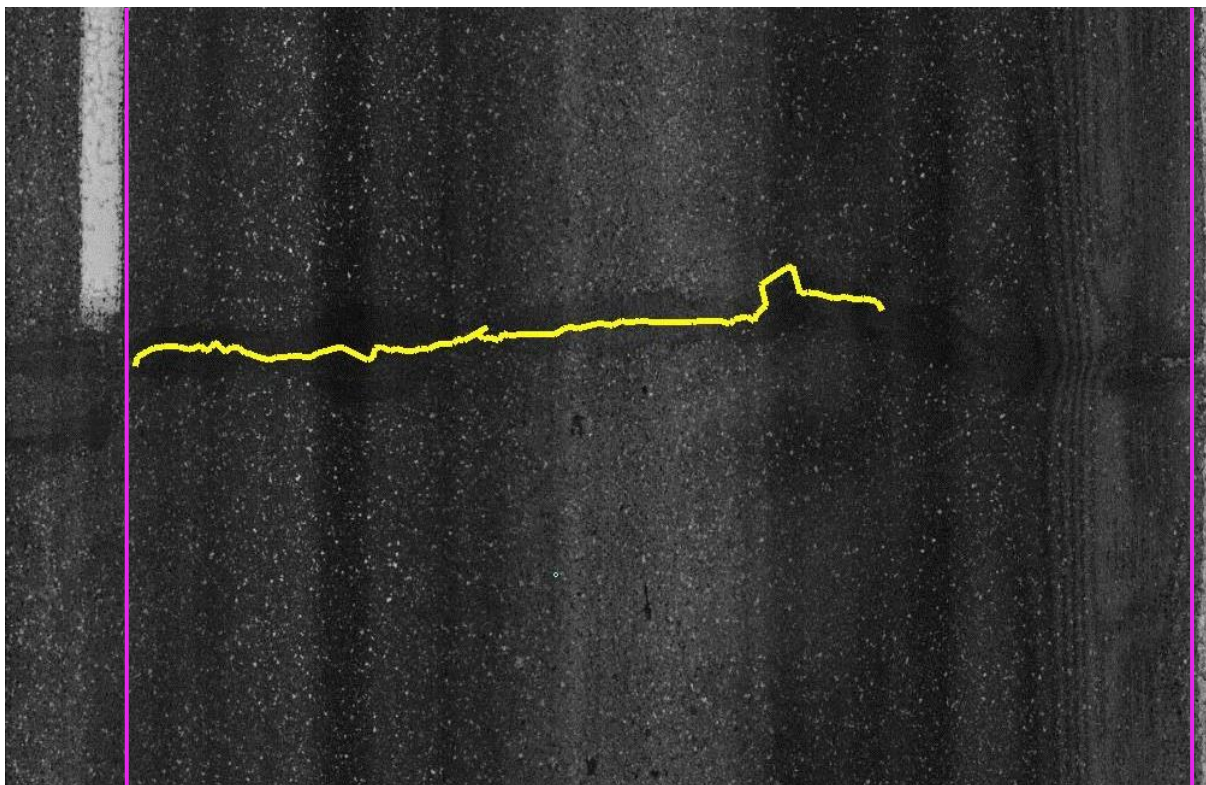
b)



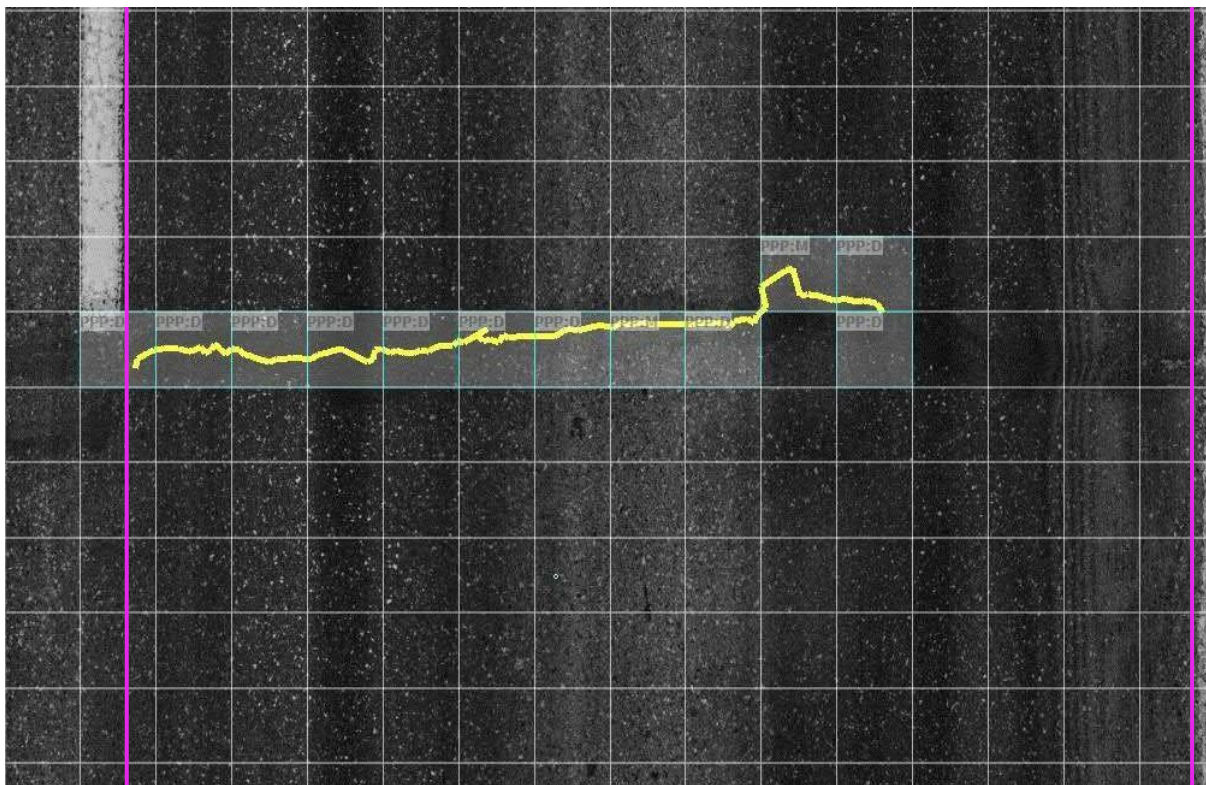
Rys. 2.1. Zdjęcie nawierzchni:

a) z zaznaczonymi pęknięciami podłużnymi, b) z zaznaczonymi pęknięciami podłużnymi i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

a)



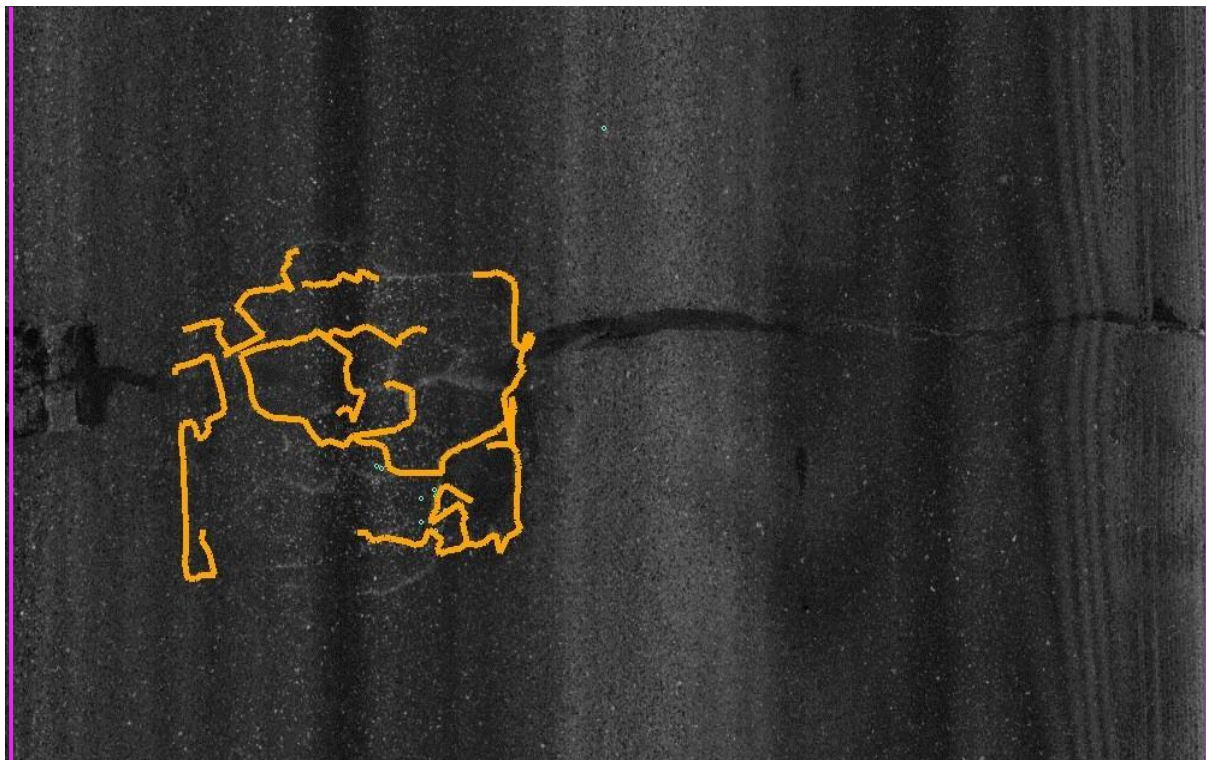
b)



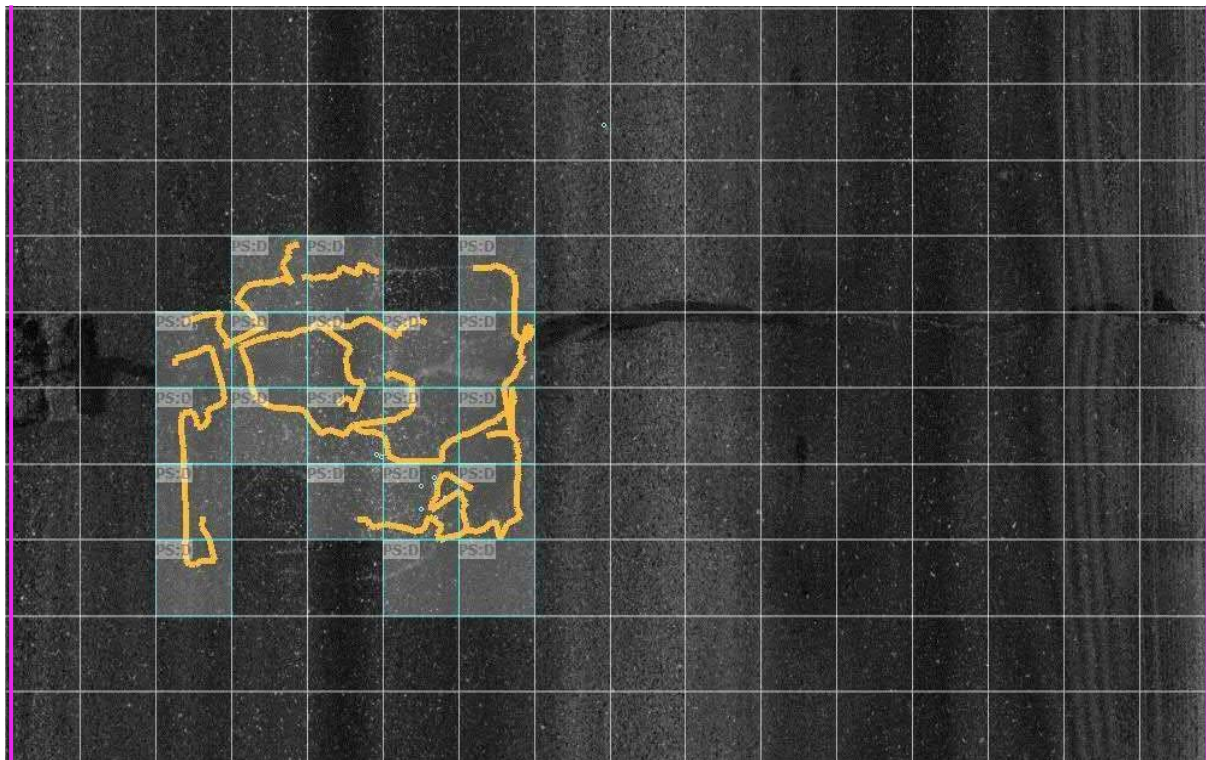
Rys. 2.2. Zdjęcie nawierzchni:

a) z zaznaczonymi pęknięciami poprzecznymi, b) z zaznaczonymi pęknięciami poprzecznymi i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

a)

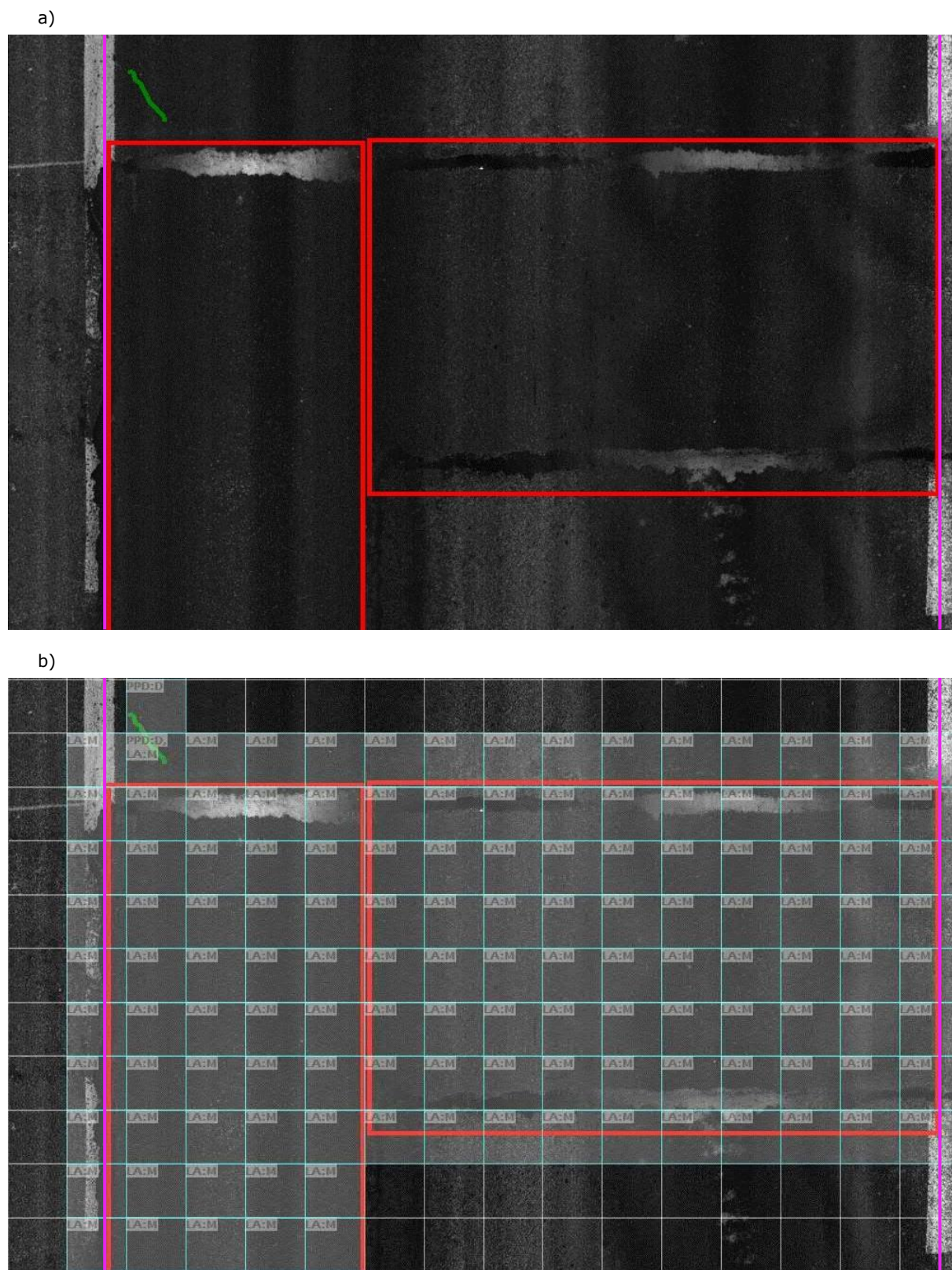


b)



Rys. 2.3. Zdjęcie nawierzchni:

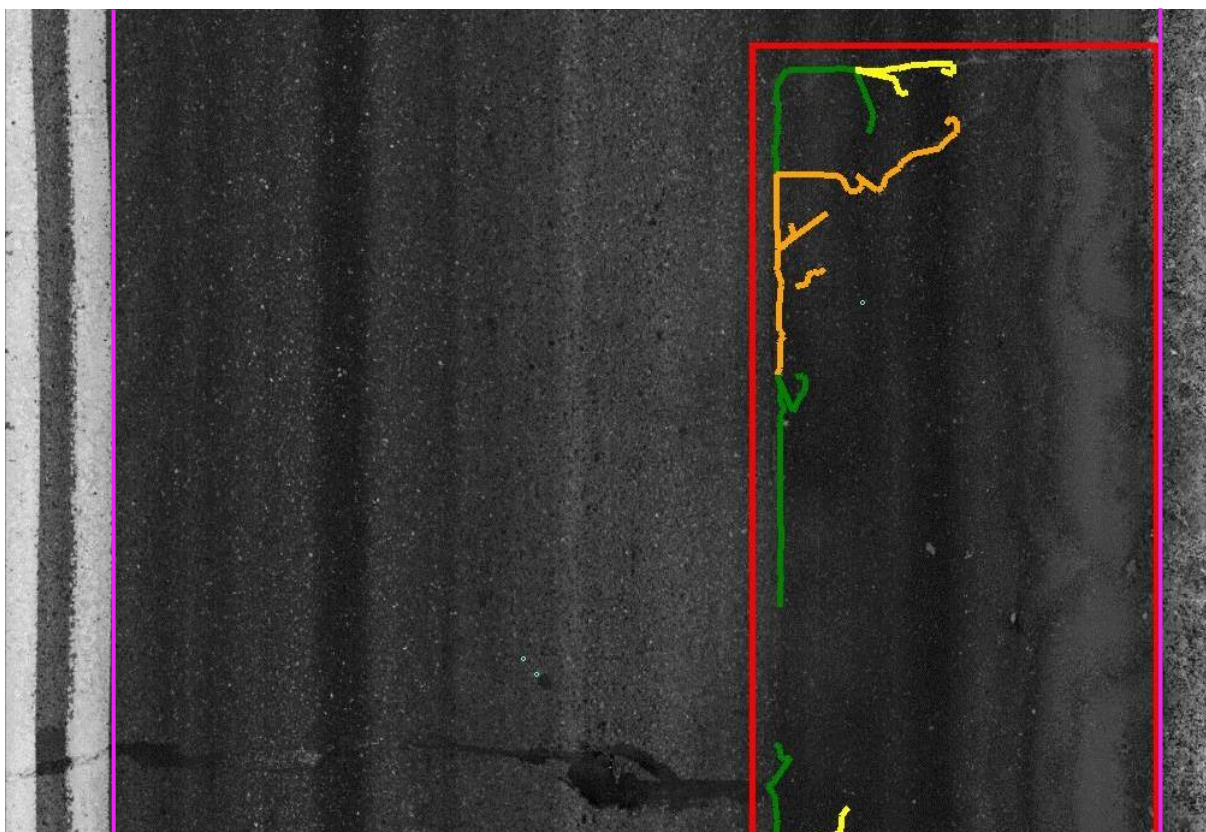
a) z zaznaczonymi pęknięciami siatkowymi, b) z zaznaczonymi pęknięciami siatkowymi i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia



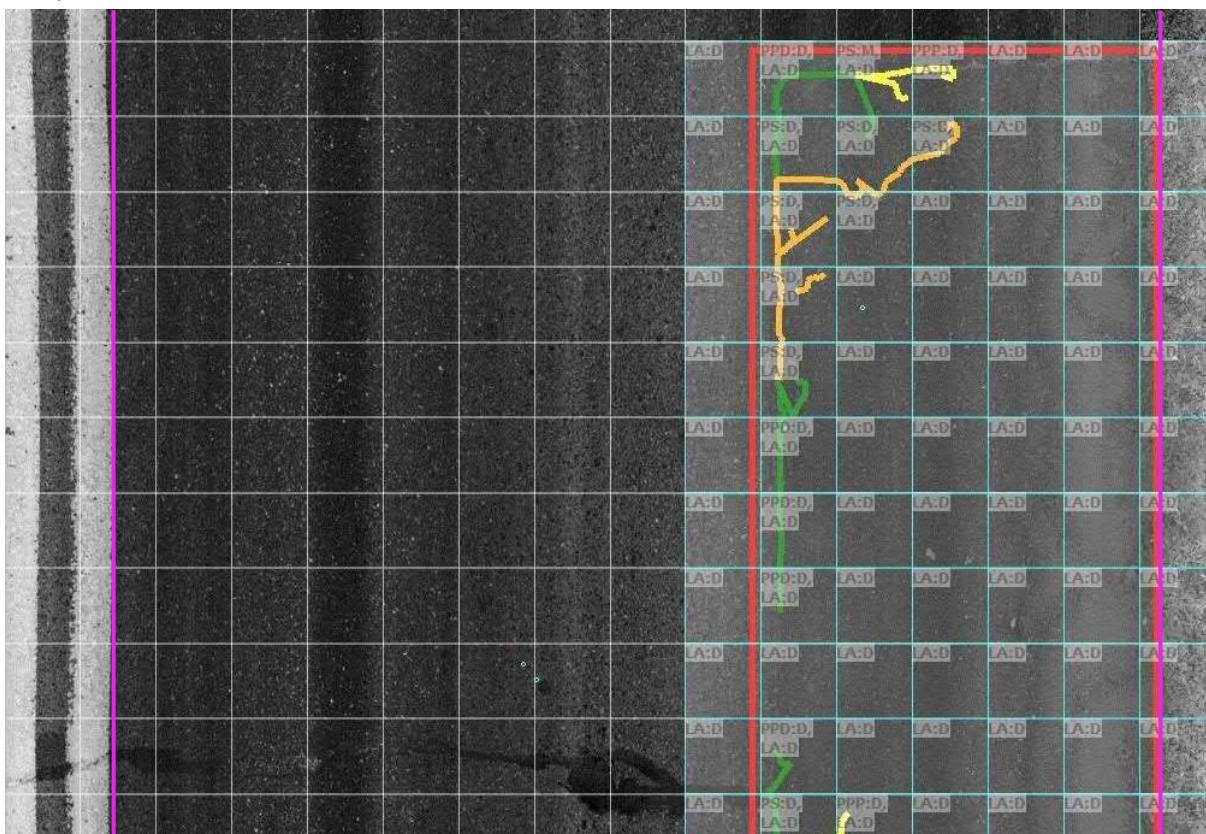
Rys. 2.4. Zdjęcie nawierzchni:

a) z zaznaczonymi łatami o małej szkodliwości (M), b) z zaznaczonymi łatami o małej szkodliwości (M) i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

a)

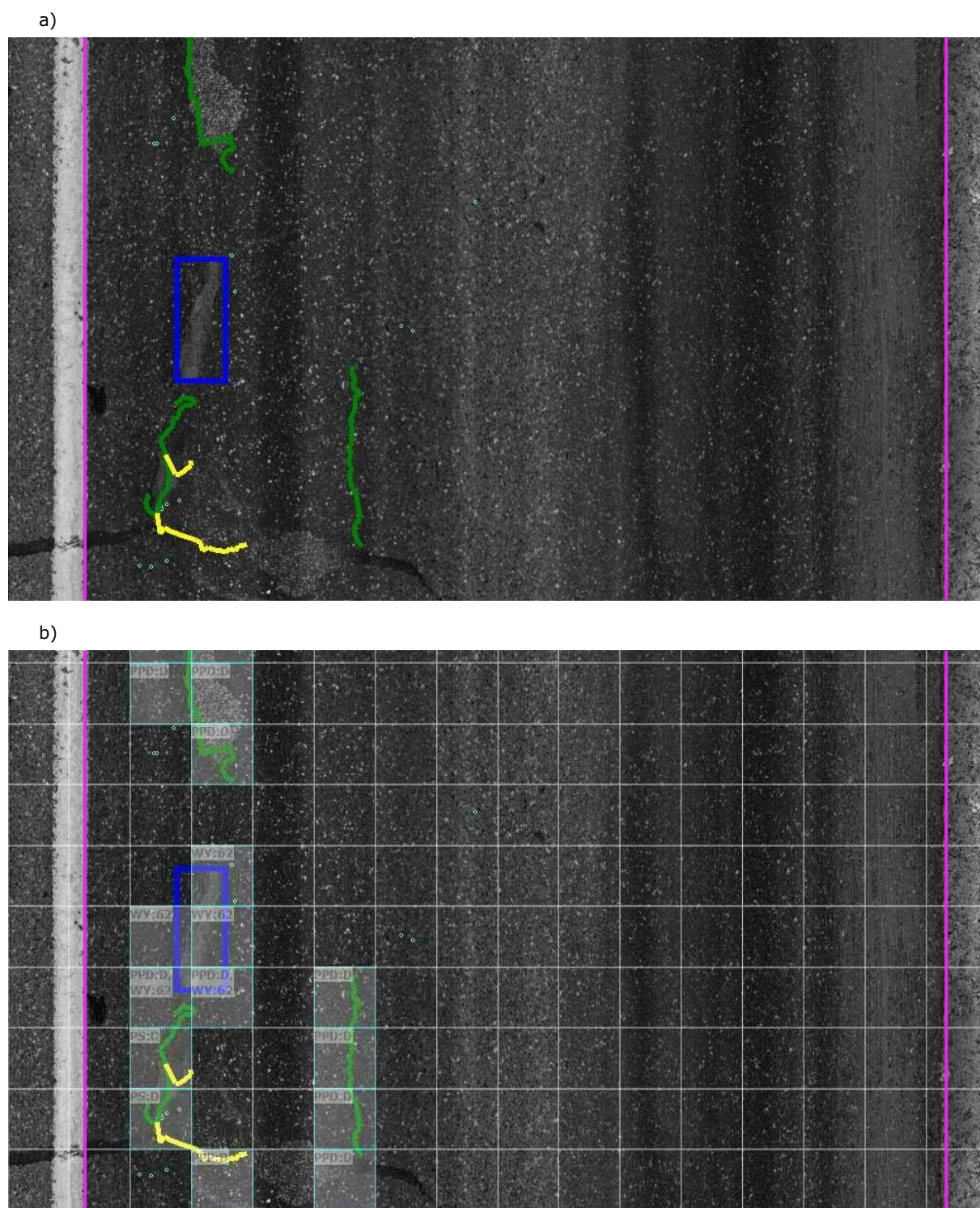


b)



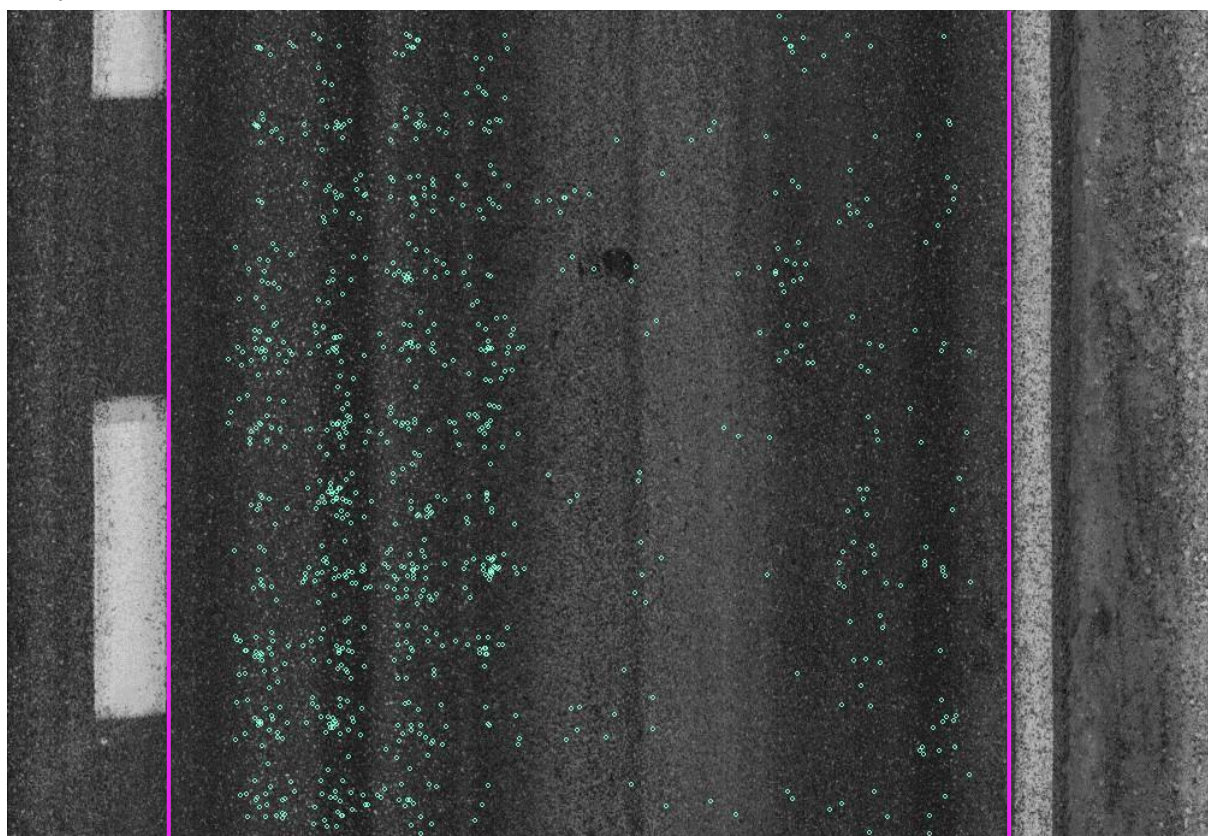
Rys. 2.5. Zdjęcie nawierzchni:

a) z zaznaczonymi łatami o dużej szkodliwości (D), b) z zaznaczonymi łatami o dużej szkodliwości (D) i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

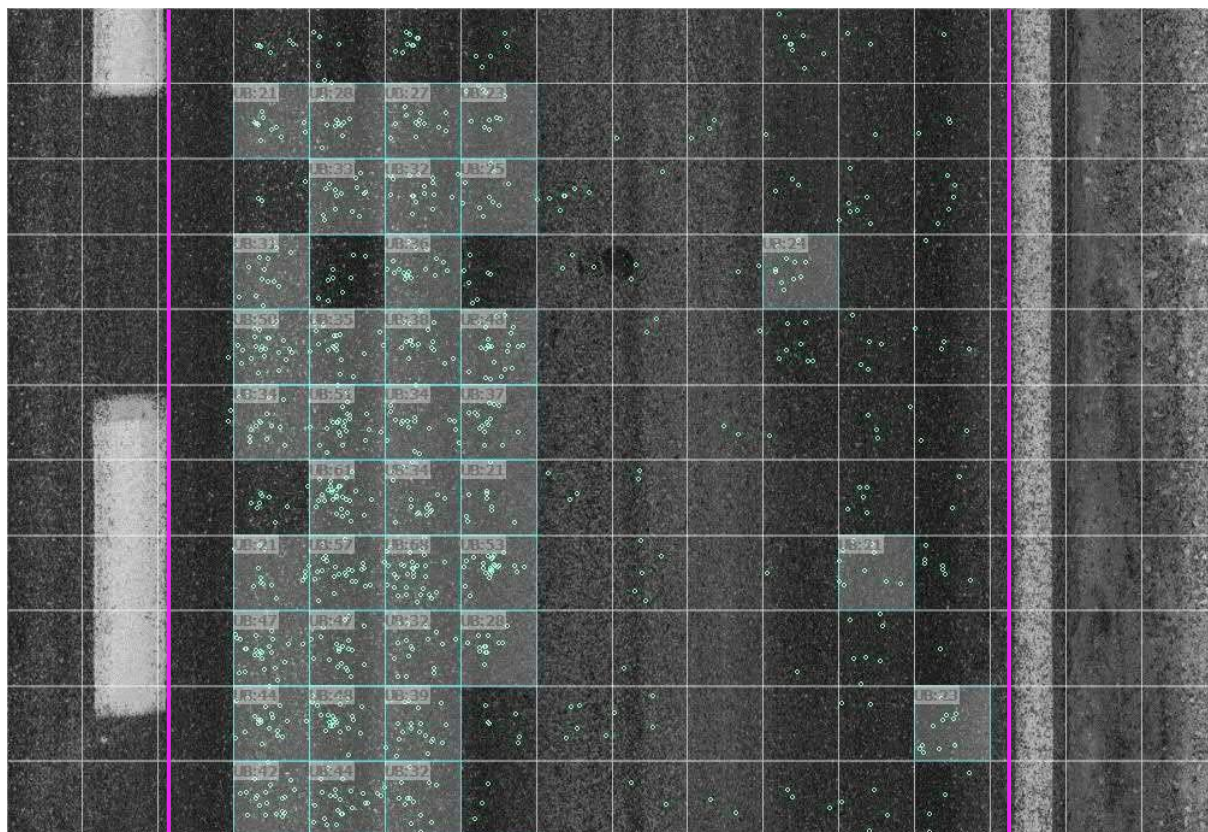


Rys. 2.6. Zdjęcie nawierzchni:
a) z zaznaczonymi m.in. wybojami, b) z zaznaczonymi m.in. wybojami i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia

a)



b)



Rys. 2.7. Zdjęcie nawierzchni:
a) z zaznaczonymi ubytkami ziaren, b) z zaznaczonymi ubytkami ziaren i wizualizacją siatki pomiarowej wraz z zaznaczeniem pól posiadających zidentyfikowane uszkodzenia