

wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania, że skład mieszanki spełnia wymagania normy wyrobu. Badanie typu obejmuje zestaw badań lub procedur określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych, określoną na próbkach reprezentatywnych. Badanie typu może być zgodne z jednym z trzech modeli walidacji właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych wg PN-EN 13108-20:

- a) wszystkie właściwości wykazane poprzez walidację w laboratorium;
- b) wszystkie właściwości wykazane w walidacji produkcji;
- c) niektóre właściwości wykazane w walidacji w laboratorium, niektóre właściwości wykazane w walidacji produkcji.

Przed ostatecznym wprowadzeniem do produkcji ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą, z uwzględnieniem charakterystyki wytwórni. Odcinek próbny o długości co najmniej 100 m powinien być wykonany na całej szerokości jednej jezdni przez wykonawcę, w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót [191].

## 6.2. Projektowanie konstrukcji nawierzchni asfaltowych

Konstrukcja nawierzchni drogowej powinna być projektowana w celu zapewnienia jej następujących wymagań:

- odporności na wszystkie przewidywane oddziaływania i wpływy, mogące występować w cyklu życia (podczas budowy, użytkowania drogi oraz podczas remontów i przebudów), jeśli nie są przekroczone dopuszczalne naciski osi pojazdu na nawierzchnię,
- zdolności do przenoszenia obciążeń w okresie co najmniej równym okresowi użytkowania określonemu w dokumentacji projektowej, odporności na powstawanie zniszczeń, które mogą wystąpić w stopniu nieproporcjonalnym do ich przyczyny.

Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni drogowej powinna spełniać warunek nieprzekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowania. Stan graniczny nośności nawierzchni asfaltowej uważa się za przekroczony, jeżeli konstrukcja nawierzchni osiągnęła stan zmęczenia, który definiowany jest procentem powierzchni pokrytej pęknięciami zmęczeniowymi o rozwartości większej niż 2 mm (minimum 20% powierzchni) oraz utratą początkowej wartości modułu sztywności nawierzchni asfaltowej (minimum 50% wartości początkowej). Stany graniczne użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli powstałe w nawierzchni uszkodzenia uniemożliwiają jej bezpieczne użytkowanie, ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe

oraz wymagania w zakresie równości podłużnej i poprzecznej (odpowiedni poziom komfortu jazdy).

Konstrukcja nawierzchni drogowej asfaltowej powinna być tak projektowana, aby stan graniczny nośności i przydatności do użytkowania nie był krótszy niż 30 lat dla dróg autostradowych i ekspresowych oraz 20 lat dla dróg klas pozostałych [65].

Obecnie projektowanie konstrukcji nawierzchni drogowych odbywa się mechanicznymi metodami projektowania. Najbardziej znane metody mechaniczne projektowania nawierzchni asfaltowych zostały opracowane przez uznane ośrodki naukowo-badawcze. W Europie firma Shell wprowadziła metodę projektowania SPDMC (ang. Shell Pavement Design Method). Bardzo ważnym dla projektantów w Polsce była opracowana w Stanach Zjednoczonych przez Instytut Asfaltowy metoda MS-1. Najbardziej aktualną metodą projektowania obecnie jest metoda AASHTO 2004, opracowana w USA na zlecenie organizacji AASHTO (ang. American Association of State Highway and Transportation Officials).

Metoda mechaniczna projektowania konstrukcji nawierzchni polega na określeniu trwałości zmęczeniowej konstrukcji na podstawie analizy jej stanu naprężeń i odkształceń oraz wyników badań eksperymentalnych, dotyczących właściwości materiałów konstrukcyjnych i podłoża gruntowego.

Zgodnie z metodą mechaniczną, nawierzchnię traktuje się jako układ warstw o określonych grubościach, znajdujący się na podłożu gruntowym o nieskończonej grubości. Modelem konstrukcji nawierzchni asfaltowej jest najczęściej układ izotropowych i jednorodnych warstw sprężystych, położonych na półprzestrzeni sprężystej [65], [74], [165], [184], [185], [186]. Każda z warstw, znajdująca się w konstrukcji, charakteryzowana jest przez trzy podstawowe wartości (rys. 6.3):

- grubość warstwy  $h_i$ ,
- moduł sprężystości  $E_i$ ,
- współczynnik Poissona  $V_i$ .

Przyjmuje się dwa następujące kryteria zniszczenia konstrukcji nawierzchni drogowej:

- kryterium spękań warstw asfaltowych,
- kryterium deformacji trwałych podłoża gruntowego.

Zakłada się, że w wyniku wielokrotnie powtarzalnych obciążeń od kół pojazdów samochodowych warstwy asfaltowe ulegają spękanom zmęczeniowym. Nawierzchnia asfaltowa, poddawana wielu milionom obciążeń, może ulec spękanom wskutek zmęczenia, pomimo że naprężenie rozciągające lub odkształcenie nie przekraczają doraźnej wytrzymałości na rozciąganie lub wartości odkształcenia niszczonego (rys. 6.3, odkształcenie  $\varepsilon_{h3}$ ).

Kryteria oceny trwałości zmęczeniowej dotyczą zmęczenia warstw asfaltowych nawierzchni oraz odkształceń podłoża gruntowego. Według [74], [107], [125], [131], [185] uszkodzenie nawierzchni podatnej wystąpi wtedy, kiedy zostanie wyczerpana trwałość zmęczeniowa dolnej warstwy asfaltowej konstrukcji lub deformacje trwałe