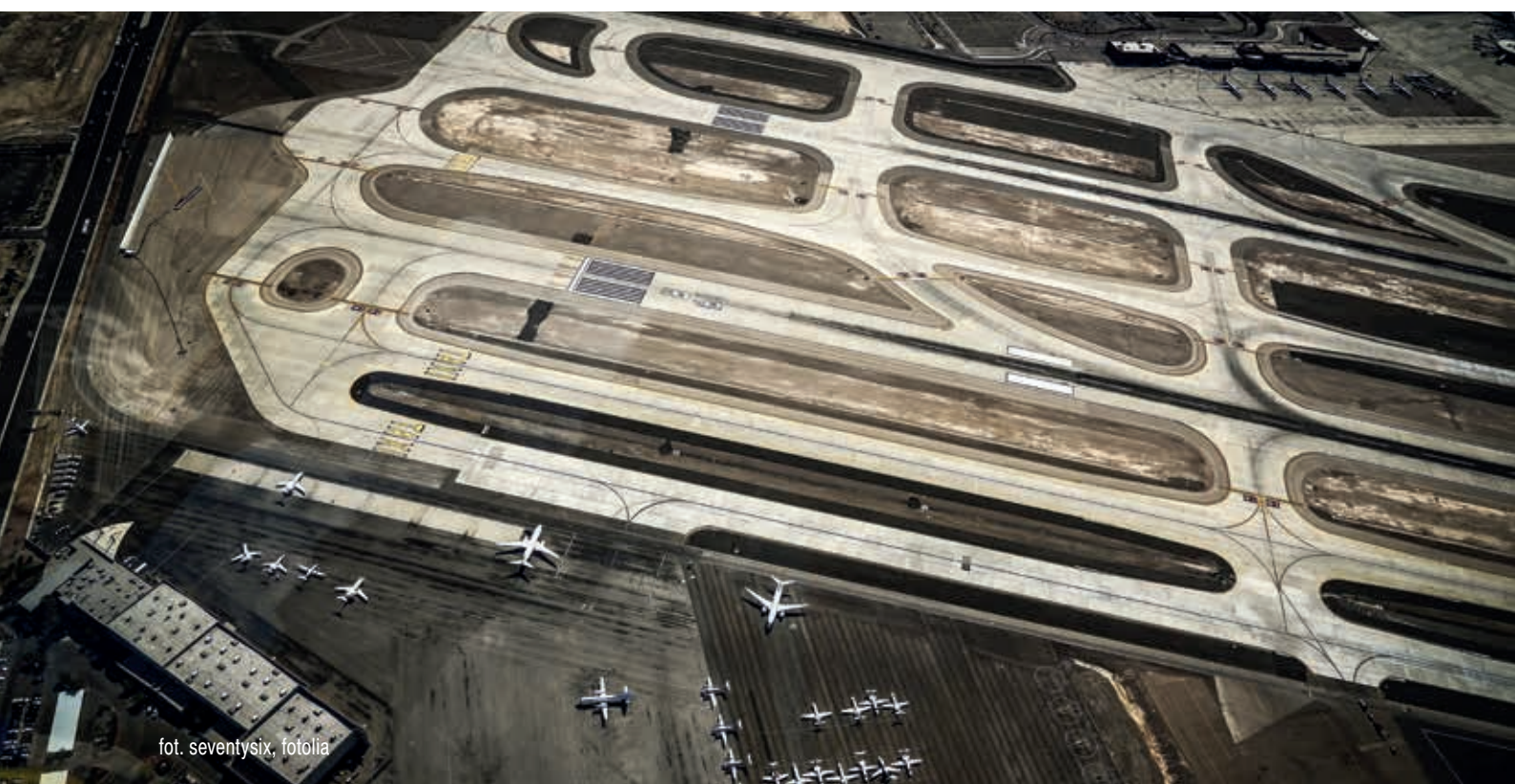




NAWIERZCHNIE LOTNISK

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Nawierzchnie lotnisk muszą bezpiecznie przejąć obciążenia użytkowe pochodzące od ciężaru samolotu oraz zapewnić ich odpowiednią redystrybucję w poszczególnych warstwach konstrukcyjnych, bez destrukcji tych warstw oraz z zachowaniem bezpieczeństwa poruszającego się po niej lub stojącego statku powietrznego. Ze względu na szczególny charakter muszą one spełniać wysokie wymagania zwłaszcza w zakresie odpowiedniej nośności, równości i szorstkości.



fot. seventysix, fotolia

Nawierzchnia lotniska, podobnie jak każda inna budowla liniowa, ma charakterystyczną dla siebie specyfikę pracy. Bez względu na rodzaj nawierzchni lotniskowej użyte do jej budowy składniki i materiały muszą się cechować odpowiednimi parametrami, które zapewnią bezpieczeństwo jej użytkowania.

Nawierzchnie z użyciem betonów

Podstawowym materiałem do budowy nawierzchni lotniskowej jest beton cementowy z uwagi na właściwości betonów, które w znacznej mierze określają jakość nawierzchni. W kwestii jego właściwości mechanicznych przy projektowaniu nawierzchni lotniskowej należy uwzględnić zwłaszcza wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu. To ona w decydującym stopniu wpływa na wymiarowanie betonowych płyt nawierzchni. Oprócz tego projektant powinien wziąć pod uwagę inne właściwości betonu, m.in. sprężystość, wytrzymałość na

ściskanie i rozciąganie, rozszerzalność termiczną, odporność na wpływ czynników atmosferycznych i wielokrotne obciążenia. Do budowy nawierzchni lotnisk używa się betonów z kruszywem z grysów kamiennych (zwykle grys granitowy), jako wypełniacz służy piasek. Cementy używane do wykonywania betonu muszą być zgodne z normą PN-EN 206:2014-04 [1].

Wśród rodzajów konstrukcji nawierzchni betonowych można wymienić:

- nawierzchnie betonowe niezbrojone i niedyblowane,
- nawierzchnie betonowe niezbrojone dyblowane i kotwione,
- nawierzchnie betonowe zbrojone i z dyblowanymi szczelinami,
- nawierzchnie betonowe zbrojone z włóknami rozproszonymi,
- nawierzchnie betonowe z betonu wałowanego,
- nawierzchnie betonowe sprężone,
- nawierzchnie betonowe prefabrykowane.

W swoistym układzie warstw konstrukcji nawierzchni każda z nich odgrywa istotną rolę w przenoszeniu obciążeń od poruszających się po niej statków powietrznych. Konstrukcja nawierzchni z betonu cementowego, odpowiednio zaprojektowana, wykonana i eksploatowana, cechuje się:

- wysoką nośnością,
- dużą odpornością na powstanie odkształceń,
- wysoką odpornością na oddziaływanie gorących gazów spalinyowych wydobywających się z dysz samolotów o napędzie odrzutowym,
- dużą trwałością przejawiającą się w odporności na działanie czynników eksploatacyjnych, w tym również pogodowych, w okresie założonego okresu użytkowania nawierzchni,
- stosunkowo niskimi kosztami utrzymania w porównaniu z innymi nawierzchniami eksploatowanymi na lotniskach,
- dłuższym w porównaniu do innych rodzajów nawierzchni normatywnym i rzeczywistym czasem pracy oraz porównywalnymi kosztami.

Dla wyrównania rozkładu sił wewnętrznych, których działanie jest szczególnie groźne w przypadku zmian nośności podłoża, w konstrukcji nawierzchni stosuje się zbrojenie. Uniemożliwia się tym samym przypadkowe pęknięcie płyt w wyniku przeciążenia konstrukcji lub gwałtownych zmian termicznych otoczenia. Zbrojenie umożliwia także ponadnormatywny czas użytkowania nawierzchni w porównaniu do klasycznej nawierzchni betonowej.

Na lotniskach buduje się także nawierzchnie z betonu sprężonego. Zastosowanie tego rozwiązania konstrukcyjnego powoduje zmniejszenie liczby szczelin w nawierzchniach przy zdolności przenoszenia coraz większych obciążeń oraz zwiększa rysoodporność nawierzchni. Dzięki temu, że powstałe odkształcenia nawierzchni są odwracalne, zostaje zapewniony warunek odpowiednio wysokich parametrów eksploatacyjnych. Te właściwości betonu sprężonego wykorzystuje się zwłaszcza w przypadku nawierzchni dróg startowych [2].

Asfaltowe nawierzchnie lotniskowe

Znaczny procent eksploatowanych nawierzchni lotnisk stanowią nawierzchnie lotniskowe z betonu asfaltowego, w budowie których jako lepszycie dominuje asfalt. Ponieważ nawierzchnie asfaltowe pod względem konstrukcyjnym należą do nawierzchni podatnych, szczególnie ważną rolę odgrywają podłoża i podbudowa. Od jakości technicznej podbudowy zależy jakość wykonanej nawierzchni, a w efekcie jej trwałość.

W przypadku nawierzchni lotniskowych z betonu asfaltowego istotne znaczenie podczas wykonawstwa ma temperatura wbudowania masy. Spadek temperatury betonu asfaltowego poniżej 140 °C wpływa negatywnie na proces budowy nawierzchni oraz jej późniejszą jakość i trwałość. Znaczne obniżenie temperatury masy mineralno-asfaltowej powoduje gorsze poddawanie się masy zagęszczaniu, czego wynikiem jest zwiększenie jej nasiąkliwości, brak jej powierzchniowego zamknięcia i przyspieszone wykruszenie ziaren z jej powierzchni.

W przypadku nawierzchni lotnisk nie przewiduje się ręcznego wbudowania mieszanki. Dzięki mechanicznej realizacji robót możliwe jest ułożenie warstwy o jednakowej grubości i jej jednakowe zagęszczenie z jednoczesnym profilowaniem. Układana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa jest homogeniczna i dobrze zagęszczona [2].

Rola odwodnienia

Wśród elementów nawierzchni lotniskowych, do których zalicza się drogi startowe, drogi kołowania, płaszczyzny przed- i dworcowe, przedstartowe i techniczne, wszystkie charakteryzują się dużymi wymiarami powierzchniowymi przy stosunkowo małych pochyleniach podłużnych i poprzecznych. W związku z tym spływ wód opadowych jest utrudniony, co wymusza stosowanie odpowiednich systemów odwodnień.

W aspekcie projektowania lotniska i zagwarantowania bezpieczeństwa ruchu lotniczego najistotniejszym zadaniem jest zapewnienie szczególnie szybkiego spływu wód opadowych na drogach startowych. Tworzenie się cienkiej warstwy wody na nawierzchni sprzyja powstawaniu zjawiska aquaplaningu. Projekt odwodnienia nawierzchni stanowi istotną część odwodnienia całego lotniska.

Do uregulowania stosunków wodnych na lotnisku wykorzystuje się różnego rodzaju instalacje i urządzenia, które można podzielić na dwie zasadnicze grupy – kanalizację i drenaż lotniskowy. Kanalizację lotniskową stosuje się do odprowadzania dużej ilości wód opadowych ze sztucznych nawierzchni lotnisk, czyli dróg startowych, dróg kołowania czy płaszczyzn postoju samolotów. Elementy składowe takiej kanalizacji można porównać do urządzeń kanalizacji miejskiej.

Podstawowym celem, jaki mają spełniać urządzenia odwadniające na lotniskach, jest polepszenie warunków eksploatacji nawierzchni lotniskowych. Właściwie zaprojektowane wpływają na zwiększenie nośności i wydłużenie okresu użytkowania nawierzchni. Do głównych zadań urządzeń odwadniających lotniska należy:

- zabezpieczanie obszaru lotniska przed napływem wód deszczowych z przyległych zlewni i wód z topniejącego śniegu,
- chronienie obszaru lotniska przed zatopieniem w przypadku wysokiego poziomu wody w rzekach i jeziorach położonych w pobliżu,
- zabezpieczanie nawierzchni sztucznych przed napływem wód opadowych z powierzchni gruntowego pola wlotów.

Istotną rolę tych urządzeń jest ponadto tworzenie systemu odwodnienia pola naziemnego ruchu lotniczego. System ten służy do odprowadzania poza granice pola wlotów wód opadowych z nawierzchni sztucznych. Jego zadaniem jest także odprowadzanie nadmiaru wody ze zdrenowanego podłoża nawierzchni sztucznych oraz obniżenie poziomu wód gruntowych pod nawierzchniami sztucznymi i na poszczególnych obszarach gruntowego pola wlotów (drenaż głęboki). System służy też do odprowadzania wody z bezodpływowych niecek, znajdujących się na powierzchni gruntowej pola wlotów, oraz osuszania powierzchni gruntowej pola wlotów na obszarach o małym spadku i glebach mineralnych związłych (drenaż płytki).

Obszar lotniska zabezpiecza się również przed napływem wód gruntowych z przyległych terenów. Za pomocą rowów otwartych opaskowych woda jest odprowadzana do najbliższych ścieków, jezior lub innych zbiorników wodnych. Tego typu rowy mogą być projektowane tylko poza granicami pola wlotów [2].

Literatura

- [1] PN-EN 206:2014-04 *Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
- [2] Nita P.: *Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych.* WKŁ. Warszawa 2008.

