

## Opis nawierzchni bezpiecznej na place zabaw - MFL płytki kwadratowe

Na placu zabaw stosuje się elastyczną poliuretanowo-gumową nawierzchnię bezpieczną MFL płytki kwadratowe spełniającą wszystkie wymagania bezpieczeństwa według standardów europejskich i polskich oraz norm dotyczących bezpiecznych placów zabaw PN-EN 1176 i PN-EN 1177, a przede wszystkim spełniającą wymagania krytycznej wysokości upadku do 3,1 m. Projektowana nawierzchnia bezpieczna składa się z pojedynczych elementów – płytek bezpiecznych o wymiarach 500x500 mm w kształcie kwadratu i grubości według wymagań dotyczących krytycznej wysokości upadku (wiz. tabela poniżej). Płytki bezpieczne powinny być z górnej części po wszystkich bokach sfrezowane. Ważnym aspektem nawierzchni bezpiecznej jest tzw. raster - wyprofilowanie dolnej części płytek bezpiecznych, zbudowany z 16 kolumn nośnych (ułożonych w formie 4x4 kolumn w postaci tabliczki czekolady, które składają się z 4 mniejszych kostek) – wystających pół kwadratowych zapewniających bezpieczeństwo upadku z konkretnej wysokości, stabilność nawierzchni bezpiecznej, utrzymanie właściwej amortyzacji oraz odpływu wody. Głębokość wyprofilowania zmienia się z poszczególnymi grubościami płytek bezpiecznych (wiz. tabela poniżej).

Grubość nawierzchni bezpiecznej	Krytyczna wysokość upadku	Raster – głębokość wyprofilowania dolnej części nawierzchni bezpiecznej
30 mm	1,0 m	12 mm
35 mm	1,1 m	12 mm
40 mm	1,3 m	12 mm
45 mm	1,5 m	22 mm
50 mm	1,6 m	22 mm
55 mm	1,8 m	30 mm
75 mm	2,4 m	50 mm
90 mm	2,7 m	65 mm
110 mm	3,1 m	80 mm

Wzajemne łączenie poszczególnych kwadratowych płytek bezpiecznych następuje dzięki wykorzystaniu okrągłych plastikowych kołków-łączników montażowych długości nie mniejszej niż 9 cm i średnicy nie mniejszej niż 10 mm. Każdy kołek montażowy jest wyposażony w 6 lamel (po 3 lamele w każdej połowie łącznika) średnicy nie mniejszej niż 12 mm zapobiegających łatwemu usunięciu kołka z płytki kwadratowej oraz wzajemnemu rozjeżdżaniu się nawierzchni bezpiecznej zbudowanej z płytek kwadratowych zwiększających przy tym stabilność nawierzchni bezpiecznej. Płytki kwadratowe są wyposażone w 8 otworów (po 4 otwory w 2 krawędziach każdej płytki kwadratowej), w które wsadzane są kołki montażowe. Zaleca się układanie płytek kwadratowych w tzw. „cegiełkę” tj. jeden rząd względem drugiego przesunięty o pół płytki kwadratowej.

Płytki kwadratowe dostępne są w 2 wariantach:

- a) **Płytki kwadratowe typu SBR** – produkowane w całości z czarnego gumowego granulatu SBR pochodzącego z recyklingu, który jest łączony kolorowym klejem poliuretanowym. Produkty typu SBR są dostępne w czterech standardowych kolorach – czarny, czerwony, zielony i szary.
- b) **Płytki kwadratowe typu EPDM** – dolna warstwa produkowana z czarnego gumowego granulatu SBR pochodzącego z recyklingu a górna warstwa z kolorowego granulatu EPDM (granulat w całości kolorowy) łączonego bezbarwnym klejem poliuretanowym. Produkty typu EPDM są dostępne w różnych kolorach według skali RAL.

MFL bezpieczne płytki kwadratowe posiadają następujące właściwości:

L.p.	Nazwa	Wartość
1	Materiał – granulaty gumowy klej poliuretanowy	90% 10%
2	Twardość według współczynnika Shore A	55 - 60
3	Gęstość poprzeczna	> 1000 kg/ m <sup>3</sup>
4	Stabilność wymiarowa, temperatura -40 °C	-0,06%
5	Stabilność wymiarowa, temperatura +80 °C	0,08%
6	Wytrzymałość na pęknięcia w niskiej temperaturze	Brak uszkodzenia
7	Współczynnik tarcia statycznego w warunkach suchych ( $\mu_s$ )	0,60
	Współczynnik tarcia dynamicznego w warunkach suchych ( $\mu_s$ )	0,76
	Współczynnik tarcia statycznego w warunkach mokrych ( $\mu_s$ )	0,65
	Współczynnik tarcia dynamicznego w warunkach mokrych ( $\mu_s$ )	0,81
8	Wytrzymałość na rozciąganie	$\geq 0,5$ MPa
9	Odporność na ścieranie – po 5000 obrotach	2,59 g
	Odporność na ścieranie – ubytek po 100 obrotach	52 mg
10	Test niewielkim źródłem ognia	Spełnia kryteria do zaklasyfikowania do grupy Efl

#### Zawartość wymywalnych metali ciężkich

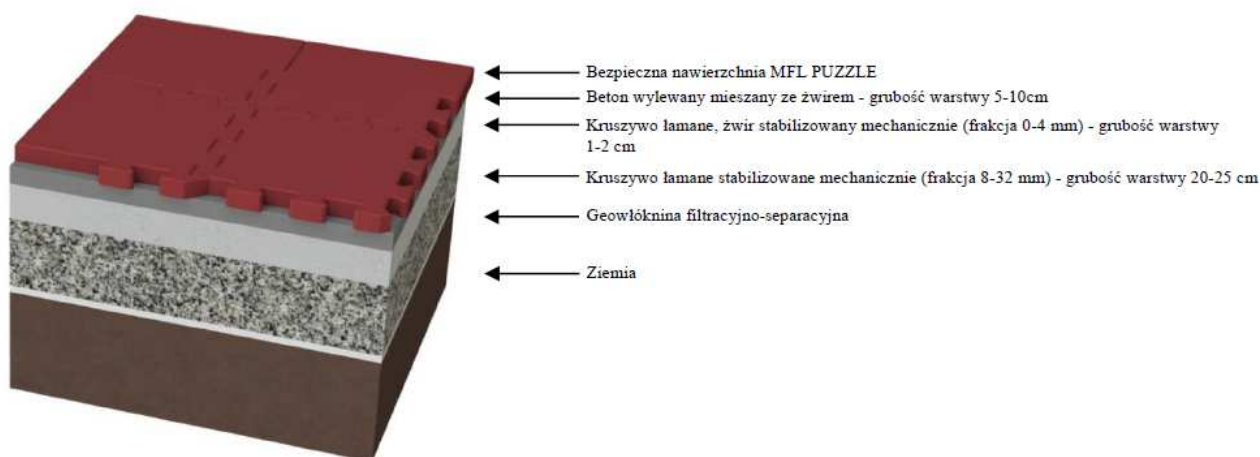
Zawartość wymywalnych metali ciężkich			
Zawartość	Jednostka	Wynik pomiaru	Dopuszczalna wartość
Cr	mg/kg	< 0,10	1,0
Cd	mg/kg	< 0,10	0,1
Pb	mg/kg	< 0,20	0,2
Hg	mg/kg	< 0,02	0,02
As	mg/kg	< 0,10	0,2
Co	mg/kg	< 0,10	1,0
Ni	mg/kg	< 0,10	1,0
Cu	mg/kg	< 0,10	25,0

Bardzo ważnym aspektem montażu nawierzchni bezpiecznej jest przygotowanie podłoża. Wykonawca powinien ściśle przestrzegać instrukcji oraz zaleceń producenta nawierzchni

bezpiecznej podczas przygotowania podłoża.

Nawierzchnię bezpieczną układa się na betonowe, asfaltowe lub na inne wzmocnione podłoża (wiz. zestawienia poniżej).

### Przykładowa zalecana konstrukcja podłoża nieprzepuszczalnego:



### Przykładowa zalecana konstrukcja podłoża częściowo przepuszczalnego wodę:



Podłoże jakiegokolwiek rodzaju musi być zwarte a jego przygotowanie musi przebiegać w odniesieniu do przyszłego przewidywanego obciążenia i użytkowania nawierzchni bezpiecznej. Podbudowa musi być przygotowana tak, aby w trakcie użytkowania nawierzchni bezpiecznej nie dochodziło do deformacji i wypaczenia podbudowy. Należy także zapewnić, aby pod wpływem zmian pogody, mrozu i oddziaływania wód podziemnych nie dochodziło do podnoszenia i tworzenia nierówności podłoża.

Całe podłoże ogranicza się gumowymi krawężnikami o wymiarze 1000x250x50 mm.

W celu ułatwienia i przyspieszenia odprowadzania wód z nawierzchni bezpiecznej należy zastosować na nawierzchni spadek ok. 1-2%.

W celu uzyskania jak najdłuższej żywotności nawierzchni bezpiecznych należy przeprowadzać regularne inspekcje nawierzchni i sprawdzać, czy na powierzchni nie znajdują się

zanieczyszczenia lub przedmioty, które mogłyby spowodować uszkodzenie nawierzchni. Ze względu na właściwości nawierzchni należy nawierzchnie czasami pozamiatać lub oczyścić spłukując je pod prądem wody (pod normalnym, nie podwyższonym ciśnieniem).

Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni bezpiecznej

- Atest Higieniczny PZH
- Certyfikaty Bezpieczeństwa potwierdzające krytyczne wysokości upadku i zgodne z PN-EN 1176 i PN-EN 1177
- Karta techniczna produktu potwierdzająca parametry nawierzchni oraz wszystkich właściwości nawierzchni specyfikowanych w powyższych tabelach
- Autoryzacja producenta
- Dokument potwierdzający właściwości nawierzchni oraz zawartość wymywalnych metali ciężkich