

OPIS WYKONANIA NAWIERZCHNI POLIURETANOWEJ NA WARSTWIE ELASTYCZNEJ – PLAC ZABAW

Nawierzchnia poliuretanowa bezpieczna typu np. **Playtop** lub nawierzchnia z płyt segmentowych 50x50x5,5-6cm składająca się ze spodniej części płyty wykonanej z czarnego granulatu SBR, natomiast powierzchnia płyty wykonana z kolorowego granulatu EPDM, lub cała płyta wykonana z kolorowego granulatu SBR typu np. **Semag**, przeznaczona są na place zabaw dla dzieci oraz na tereny rekreacyjno-sportowe.

Są bezpieczne. Amortyzuje upadki, przez co zmniejsza ryzyko stłuczeń i obtarć.

Są wygodne. Zapewnia komfort osobom poruszającym się na wózkach. Dzięki temu dzieci niepełnosprawne i opiekunowie mają ułatwiony dostęp do urządzeń zabawowych.

Są łatwe w utrzymaniu. Nie wymaga kosztownych zabiegów konserwacyjnych, łatwo ją wyczyścić. Jest elastyczna, trwała i przepuszczalna dla wody.

Są ładne. Bogata paleta kolorów sprawia, że każdy plac zabaw niezależnie od pory roku i pogody ma szansę stanowić kolorowe „tło”, które można w dowolny sposób dostosować do charakteru otoczenia. Możliwość wykonywania na podłożu dowolnych wzorów sprawia, że nawierzchnia sama może być planszą do gry, torem ze znakami informacyjnymi itp. i stanowić dzięki temu samodzielny element zabawowy.



Nawierzchnia poliuretanowa bezpieczna typu np. **Playtop**



Nawierzchnia z płyt segmentowych 50x50x5,5-6cm typu np. **Semag**

1. KOMPONENTY

1.1. Nawierzchnia poliuretanowa np. typu Playtop jest to bezspoinowa, kolorowa nawierzchnia bezpieczna wykonywana na miejscu. Tworzą ją dwie oddzielnie układane warstwy, wykonane z kawałków gumy i granulatu EPDM zespalanych klejem poliuretanowym. Poszczególne warstwy:

- **dolna warstwa nawierzchni**, której zadaniem jest amortyzacja siły upadku, wykonana jest z **różnokształtnych kawałków specjalnie preparowanej czarnej gumy, o wielkości 20 mm**, które nie przylegając ściśle do siebie tworzą wolne przestrzenie nadające warstwie odpowiednią elastyczność i amortyzację, a także gwarantują przenikanie granulatu EPDM z górnej warstwy pomiędzy kawałki gumy warstwy amortyzującej - łącząc je trwale ze sobą, co zapewnia ogromną trwałość i odporność nawierzchni czyniąc obie warstwy praktycznie nierozdzielalnymi;
- **górną warstwę nawierzchni grubości 1,5 cm** jest sztywniejsza, ma większą odporność mechaniczną i odporność na ścieranie; wykonana jest z **kolorowego EPDM o frakcji 3- 3,5 mm** i stanowi zewnętrzną osłonę dla części amortyzującej; jednocześnie różnorodna kolorystyka oraz możliwość zastosowania dowolnego wzornictwa daje nieograniczone pole do efektywnego uatrakcyjnienia wyglądu placu zabaw. Zastosowany dobór komponentów zapewnia uzyskanie optymalnych parametrów nawierzchni i pewnej równowagi pomiędzy zdolnością do amortyzacji i zapewnienia bezpieczeństwa, a trwałością i odpornością nawierzchni na zużycie mechaniczne (nawierzchnie ze zbyt twardą

warstwą amortyzującą nie zapewniają właściwego bezpieczeństwa, nawierzchnie zbyt miękkie źle i nietrwale łączą się z warstwą górną, pękają na łączeniach i mają małą trwałość i odporność na zużycie i uszkodzenia mechaniczne).

- 1.2. Nawierzchnia poliuretanowa np. typu Semag z płyt segmentowych 50x50x5,5-6cm
- **dolna warstwa płyty**, której zadaniem jest amortyzacja siły upadku, wykonana jest czarnego lub kolorowego granulatu SBR.
 - **górną warstwę płyty** wykonana jest z **kolorowego granulatu EPDM o frakcji** i stanowi zewnętrzną osłonę dla części amortyzującej; jednocześnie różnorodna kolorystyka oraz możliwość zastosowania dowolnego wzornictwa daje nieograniczone pole do efektownego uatrakcyjnienia wyglądu placu zabaw. Granulat EPDM cechuje się tym, że jego ziarno posiada jednokolorowy kolor w całej objętości, tzn. podczas użytkowania i ścierania zewnętrznej warstwy kolor płyty się nie ulega zmianie oraz posiada bardzo dobre właściwości m.in. odporność na warunki atmosferyczne (UV).

Przy zastosowaniu koloru czerwonego płyta może być wykonana tylko z systemu SBR gr od 5,5-6 cm.

2. GRUBOŚĆ NAWIERZCHNI

Grubość **nawierzchni** powinna wynosić od 2 cm do 15 cm - w zależności od przeznaczenia i wymagań, które ma spełnić. Grubość zastosowanej nawierzchni jest wprost proporcjonalna do wysokości urządzeń zabawowych znajdujących się na placu zabaw. Zgodnie z wymogami norm EN 1177 i EN 1176 maksymalna wysokość upadku z urządzeń zabawowych na placach zabaw nie może przekraczać 3 m, a producent urządzeń zabawowych musi podać wysokość swobodnego upadku dla każdego urządzenia.

W związku z powyższym grubość nawierzchni ze względu na odpowiadające im krytyczne wysokości upadku powinna wynosić na placu zabaw – 5,5 - 6 cm.

Przy wykonywaniu nawierzchni np. typu Playtop grubość dolnej – amortyzującej warstwy, wykonanej z kawałków specjalnie preparowanej czarnej gumy powinna mieć grubość 4-4,5 cm. Górna, kolorowa warstwa (kolor ceglany), wykonana z EPDM, powinna mieć grubość wynoszącą 1,5 cm.

Przy wykonywaniu nawierzchni z płyt segmentowych np. typu Semag grubość całkowita płyty powinna wynosić od 5,5-6cm.

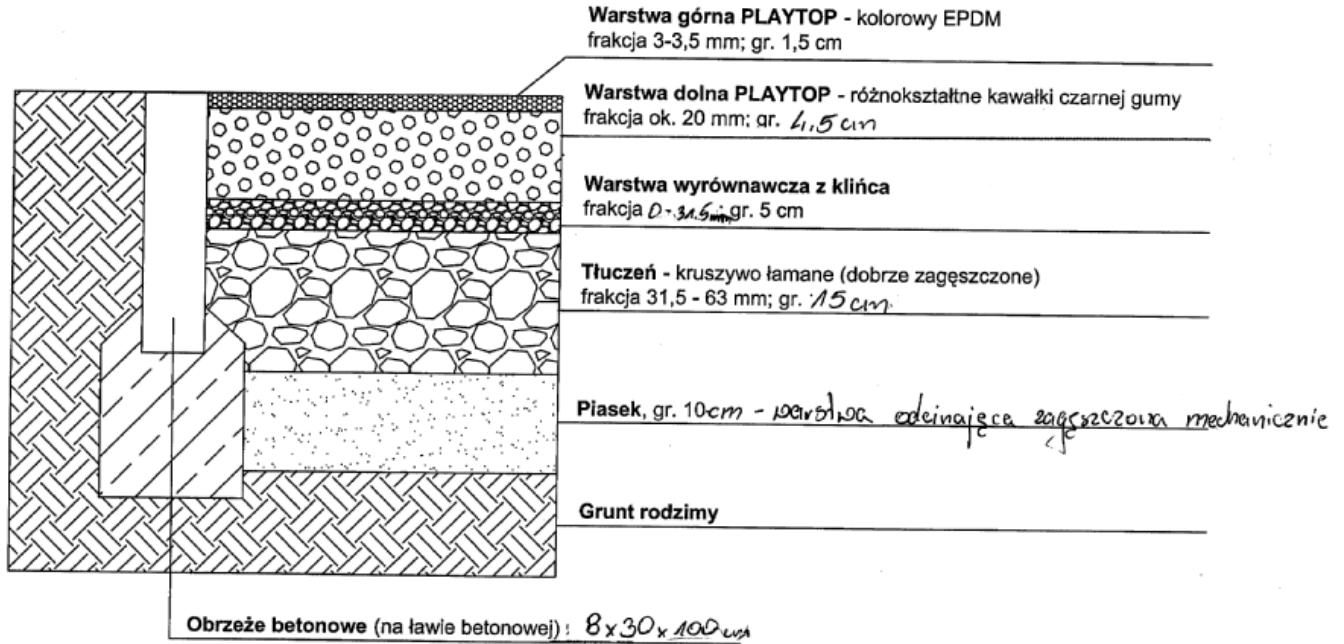
3. KOLORY

Na wykonywanym placu należy zastosować nawierzchnię o kolorze ceglany na całej powierzchni.

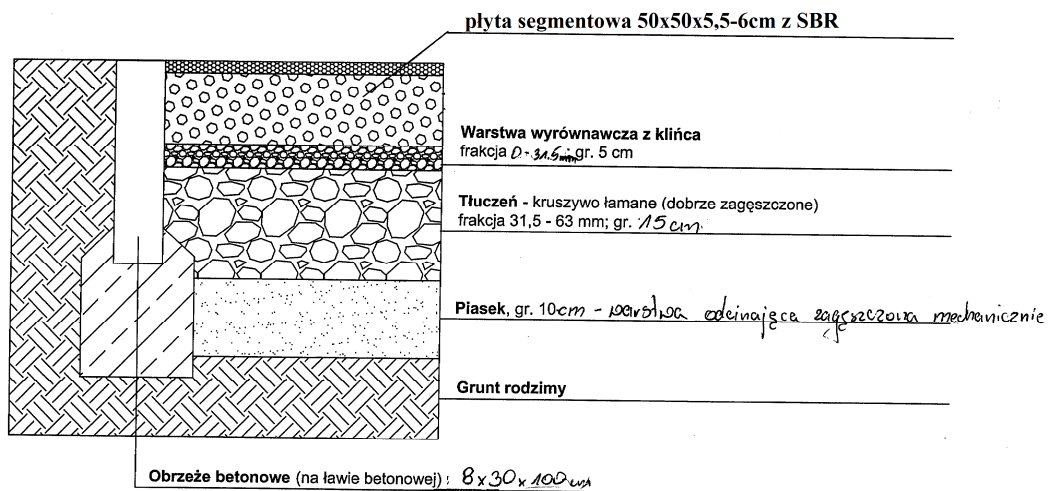
4. PODBUDOWA

Konstrukcje nawierzchni przedstawiono na poniższym rysunku

Przekrój nawierzchni bezpiecznej PLAYTOP wraz z właściwą podbudową



Przekrój nawierzchni bezpiecznej np. SEMAG wraz z właściwą podbudową

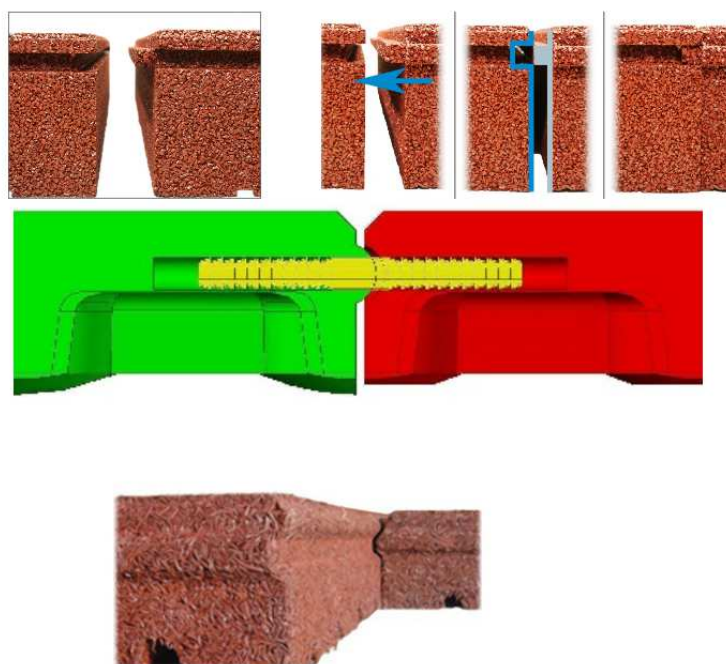


5. INSTALACJA

Przy wykonywaniu nawierzchni np. typu Playtop mieszanie składników nawierzchni odbywa się w miejscu jej wbudowania, przy użyciu specjalistycznego sprzętu (mieszarki). Wykonanie nawierzchni składa się z trzech etapów:

1. Wykonanie podbudowy – optymalnie tłuczniowej lub piaskowo-tłuczniowej – z różnych warstw kruszywa z 5 cm ostatnią warstwą zagęszczonego kłińca.
2. Wykonanie dolnej warstwy – z czarnych, grubych kawałów specjalnej gumy o frakcji 20 mm mieszanych we właściwych proporcjach z odpowiednim klejem poliuretanowym wg receptury producenta.
3. Wykonanie górnej warstwy – z różnokolorowego granulatu EPDM o frakcji 3-3,5 mm mieszanych we właściwych proporcjach z odpowiednim klejem poliuretanowym wg receptury producenta. Nawierzchnia ta jest gładka i bezspoinowa. Możliwe jest występowanie niewielkich nierówności w miejscach przerw technologicznych.

Przy wykonywaniu nawierzchni np. typu Semag które są dostarczane na plac budowy w gotowych elementach system mocowania odbywa się z zastosowaniem podwójnego systemu za pomocą pióro – wpust oraz za pomocą kołków łączących. System łączenia pokazano poniżej.



6. TEMPERATURA PODCZAS INSTALACJI

Nawierzchnia np. Playtop powinna być instalowana w czasie bezdeszczowej pogody, najlepiej gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od + 5 do + 25 stopni Celsjusza. (Podane parametry dotyczą standardowych warunków instalacji w Polsce – zmiany warunków zewnętrznych lub instalacje w innych warunkach klimatycznych mają wpływ na dobór parametrów poszczególnych składników. Producent ma opracowane m.in. różne receptury kleju poliuretanowego przeznaczonego do użycia w

odmiennych warunkach klimatycznych, dostosowując parametry i właściwości składników do występujących różnic w temperaturze, wilgotności, nasłonecznieniu itp.).

Nwierzchnia z płyt segmentowych np. typu Semag mogą być montowane w każdych warunkach pogodowych. Są to gotowe elementy łączone na placu budowy.

7. KONSERWACJA I NAPRAWY

Nawierzchnia np. typu Playtop oraz nawierzchnie z gotowych elementów np. typu Semag nie wymagają specjalnych zabiegów konserwacyjnych (jak np. w przypadku nawierzchni z materiałów rozdrobnionych, sypkich, luźnych i powierzchni naturalnych). Przez cały okres użytkowania zachowują stałą grubość określoną wymaganiami dla danego obiektu, zapewniając skuteczną ochronę przed urazami. Sprzątanie nawierzchni ma znaczenie estetyczne i wydłuża jej żywotność, zwłaszcza w pobliżu piaskownic lub nawierzchni piaszczystych. Jednorodna struktura nawierzchni nie ma słabych punktów umożliwiających jej uszkodzenie przez ciekawskie dzieci lub wandalów. Porowatość nawierzchni ułatwia odpływ wody umożliwiając korzystanie z placów zabaw lub obiektów sportowo-rekreacyjnych niemal natychmiast po opadach deszczu.

7.1 Konserwacja

Celem zachowania estetycznego wyglądu nawierzchni zaleca się bieżące usuwanie zanieczyszczeń. Uwagę należy zwrócić zwłaszcza na liście, które rozkładając się mogą tworzyć nieestetyczne plamy. Wszelkie zanieczyszczenia powinny być usuwane za pomocą szczotki z miękkim włosiem. W żadnym wypadku, do usuwania śmieci, liści lub śniegu nie wolno stosować łopat z ostrymi krawędziami. Minimum dwa razy do roku powinno się zmyć powierzchnię myjką wysokociśnieniową. Pierwszy raz na wiosnę, aby usunąć resztki soli, która mogła być użyta do rozmrażania lodu w czasie zimy. Szczególną uwagę należy zwrócić na nawierzchnię znajdującą się pod drzewami, która może dodatkowo wymagać stosowania środków zwalczających mech i chwasty. Zadaniem zabiegów konserwacyjnych jest utrzymanie czystości nawierzchni dzięki której zapewniony jest odpływ wody oraz zachowane są antypoślizgowe właściwości nawierzchni.

7.2 Naprawy

Do naprawy nawierzchni stosuje się takie same materiały i technologię co przy wykonywaniu nowej nawierzchni. Dlatego, tak jak i wykonanie nowej nawierzchni – naprawy wykonywane są wyłącznie przez autoryzowanych przedstawicieli producenta. Zastosowana technologia pozwala na dokonywanie napraw zniszczeń, uzupełnień lub wprowadzania dodatkowych nowych elementów nawet na małej powierzchni i po wielu latach, w sposób maskujący różnice pomiędzy starą i nową nawierzchnią, co zapewnia jej stałą estetykę i jednolitość. Jednocześnie, jeśli byłaby taka potrzeba, poprzez małe zmiany w aplikacjach i kolorystyce można po latach wprowadzić zmianę wyglądu nawierzchni (naniesione kształty i wzory mogą mieć inne, nowe znaczenie i przeznaczenie).

8. OKRES UŻYTKOWANIA I GWARANCJE

Nawierzchnia np. typu Playtop oraz nawierzchnie z gotowych elementów np. typu Semag mają za zadanie przez wiele lat zapewniać wymagany poziom bezpieczeństwa, estetyki i funkcjonalności. Przy właściwym użytkowaniu, zgodnym z przeznaczeniem i

dokonywaniu niezbędnych minimalnych zabiegów konserwacyjnych, takich jak usuwanie bieżących zanieczyszczeń – jej trwałość jest określana na 15- 20 lat.

9. PARAMETRY ODPORNOŚCI NAWIERZCHNIA NP. PLAYTOP

Badania przeprowadzono w niezależnym specjalistycznym laboratorium The Centre for Sports Technology.

9.1 Odporność na ścieranie

Odporność na ścieranie ma decydujące znaczenie dla trwałości placu zabaw. W pewnych miejscach, szczególnie pod huśtawkami i okrągłymi karuzelami, nawet w trakcie normalnego użytkowania następuje ścieranie nawierzchni. W badaniach zmierzono straty materiału podczas ścierania standardową tarczą ścierną czterech próbek **Nawierzchnia np. Playtop**: jednej całkiem nowej i trzech sztucznie postarzonych różnymi metodami.

9.2 Odporność na poślizg

Odporność na poślizg jest ważnym czynnikiem zapobiegania wypadkom. Przeprowadzono pomiar tarcia dynamicznego za pomocą standardowego przyrządu do pomiaru oporów tarcia ślizgowego na powierzchni w stanie suchym i mokrym. Wybrano siedem różnych grubości **Nawierzchnia np. Playtop** i przebadano w każdej z nich po trzy próbki. Wartości oporów tarcia na suchych próbkach wahały się od 80 do 119, a na mokrych próbkach – od 52 do 79. Wszystkie wyniki wypadły znacznie powyżej dozwolonego minimum 40.

9.3 Odporność na wgniatanie

Drabinki, buty na szpilkach obciążają punktowo nawierzchnię na placach zabaw. Przeprowadzono próbę polegającą na obciążeniu **Nawierzchnia np. Playtop** przez 15 minut standardowym walcowym wgłębnikiem. Przez 24 godziny po tej próbie mierzono w różnych odstępach czasu resztkowe wartości wgłębienia. Próbie poddano po trzy próbki z siedmiu różnych grubości **Nawierzchnia np. Playtop**. Resztkowe wgłębienie po upływie 24 godzin wahało się od 0,02 mm do 2,32 mm – znacznie poniżej dopuszczalnego maksimum 5,0 mm. W żadnym przypadku nie stwierdzono pęknięć, odprysków ani perforacji.

9.4 Odporność na zapłon

W razie kontaktu z lokalnym źródłem ognia nawierzchnie placów zabaw muszą być odporne na zapłon. W toku badania do próbki **Nawierzchnia np. Playtop** przykładano znormalizowaną nakrętkę ze stali nierdzewnej podgrzaną do temperatury 900° C. Zbadano trzy próbki **Nawierzchnia np. Playtop**. Powstałe wskutek wypalenia uszkodzenie nawierzchni miało promień 20 mm, przy dopuszczalnej maksymalnej wartości 35 mm. Materiał sklasyfikowano jako TRUDNO zapalny.

9.5 Próby rozciągania

Wyniki badań odporności na rozciąganie oraz wydłużanie przy zerwaniu stanowią istotny dowód wytrzymałości i spójności **Nawierzchnia np. Playtop**.

Wytrzymałość na rozciąganie (MPa \pm 1%): 0,68 MPa

Wydłużanie przy zerwaniu (% \pm 1,5): 83%

10. PARAMETRY ODPORNOŚCI NAWIERZCHNIA NP. SEMAG

l.p.	Nazwa	wartość
1	Materiał - granulaty gumowy - poliuretan	90% 10%
2	Twardość – wsp. Shore A	65-70
3	Gęstość poprzeczna	$\geq 780 \text{ kg/m}^3$
4	Wytrzymałość na rozciąganie	1/A $0,75 \text{ N/mm}^2$ (DIN53571/A)
5	Wydłużenie przy zerwaniu	1/A 71% (DIN 53571/A)
6	Odporność na rozdzielanie	brak rozdarcia (48h, 50 pphm; 25°C, 02/10 % wydłużenie)
7	Wytrzymałość na pęknięcia w niskiej temperaturze	brak pęknięć (24h, temp. -40°C)
8	Ognioodporność	klasa B2 – zgodnie z normą DIN 4102
9	Współczynnik przepuszczania ciepła	1,96 – 10 – przekracza wartość ok. 3,6
10	Wartość przewodzenia ciepła	$0,08 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
11	Współczynnik rozpuszczalności	zgodny z normą EN 71
12	Trwałość	odporne na działanie kwasów i rozpuszczalników
13	Oporność powierzchniowa	min. 10Ω (napięcie testowe 1000 V)
14	Mrozoodporność	brak rozdarcia (65 ShA)