

Rewitalizacja posadzek betonowych typu lastrico w obiektach zabytkowych. Część 1.



mgr inż.
SYLWIA ŚWIĄTEK-ŻOŁYŃSKA
Politechnika Gdańska
Szkoła Doktorska Wdrożeniowa
ORCID: 0000-0002-8448-0229



dr hab. inż.
MACIEJ NIEDOSTATKIEWICZ, PROF. PG
Politechnika Gdańska
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Katedra Konstrukcji Betonowych
ORCID: 0000-0002-6451-6220

W artykule przedstawiono zagadnienia materiałowe i technologiczne dotyczące posadzek typu lastrico w aspekcie oceny ich stanu technicznego oraz sposobów naprawy i rewitalizacji. Druga część materiału zostanie opublikowana w Builder Science nr 10/2021.



dr. inż.
WŁADYSŁAW RYŻYŃSKI, PROF. PWSZ
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Suwałkach
Wydział Politechniczny
ORCID: 0000-0002-9007-1982

Wprowadzenie

Posadzki lastrico, znane również pod nazwą lastryko lub terazzo, zdobyły dużą popularność w pierwszej połowie XX wieku. Schyłek popularności tego typu posadzek przypada w Polsce na koniec lat 80. XXI wieku i był związany z uwarunkowaniami gospodarczymi, jak również spadkiem, a wręcz zanikiem umiejętności wykonawczych realizacji tego typu posadzek. Łatwość wykonania, a także wysokie w porównaniu z klasyczną posadzką betonową walory estetyczne połączone z odpornością na oddziaływania mechaniczne oraz środowiskowe podczas użytkowania przyczyniły się w latach minionych do rozpowszechnienia tego sposobu kształtowania posadzek w obiektach użyteczności publicznej, w budownictwie mieszkaniowym, a także w budynkach przemysłowych [1–8], [9–10]. Wiele z tych obiektów zostało na przestrzeni lat uznanych za zabytki architektury, obecnie objęte są ochroną konserwatorską. Rewitalizacja obiektów zabytkowych obejmuje zarówno elementy konstrukcyjne [11], [12–15], [16], jak i elementy wykończeniowe, w tym posadzki typu lastrico [17]. Istotnym elementem procesu projektowego oraz decyzji inwestycyjnych, w szczególności w odniesieniu do obiektów zabytkowych, jest właściwa ocena stanu posadzki i ustalenie sposobu jej naprawy [18], [19]. Należy zauważyć, że przez zaniechanie realizacji posadzek typu lastrico technologia ich wykonania, a także konserwacji nie jest dobrze znana większości firm posadzkarskich. Brak jest również literatury oraz wytycznych wykonania i wymagań przy odbiorze posadzek tego typu, dostosowanych do współczesnych technologii materiałowych oraz sprzętowych.

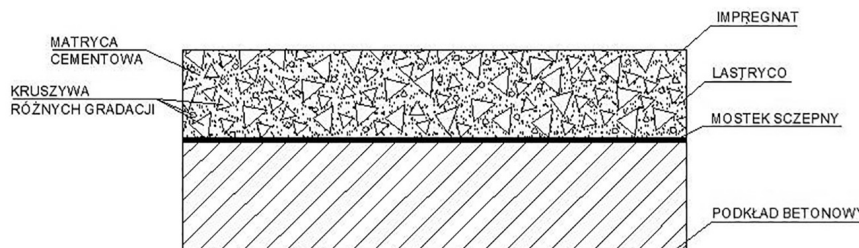
Charakterystyka posadzek typu lastrico

Posadzka typu lastrico to nawierzchnia użytkowa wykonana z mieszaniny spoiwa cementowego (lub innego materiału wiążącego) z kruszywem łamanym (grysem) gradacji 0,4/2,0/8,0 mm. Lastrico wykonywane jest przez ułożenie warstwy mieszanki betonowej z kruszywem łamanym o grubości od 2 do 5 cm na betonie dolnej warstwy podłogi z mineralną warstwą szcpepną (rys. 1). Po stwardnieniu betonu i zakończeniu procesu szlifowania posadzka jest powierzchniowo impregnowana. Istotnym elementem posadzki lastrico są dylatacje przeciwskurczowe o rozstawie średnim od 3 do 5 m. Nośność posadzki jest zapewniona przez odpowiednie parametry wytrzymałościowe warstwy betonu podkładowego, zaś warstwa wierzchnia z kruszywem łamanym stanowi o walorach estetycznych i użytkowych. Najczęściej stosowanymi rodzajami kruszyw są marmury, granity, bazalty, kwarcy, dolomity oraz wapienie. Rodzaj i granulacja kru-

szywa oraz zastosowany cement mają wpływ na wygląd posadzki i walory estetyczne (fot. 1.). Dobór kruszywa w mieszance betonowej uzależniony jest również od wymagań użytkowych w zakresie ścieralności. Najwyższą odporność na ścieranie wykazuje kruszywa bazaltowe (klasa A3) i kwarcowe (klasa A6) [N1].

Posadzka typu lastrico jako hybryda cementu i gryśów ma odczyn zasadowy, co skutkuje niską odpornością na działanie kwasów. Pomimo tego skryształizowane lastrico w warunkach standardowej eksploatacji, właściwej określonego sposobowi użytkowania obiektu, będzie służyć latami, o czym najlepiej świadczą posadzki wykonane wiele lat temu w budynkach będących zabytkami.

Z uwagi na rodzaj zastosowanego spoiwa posadzki typu lastrico można podzielić na cementowe, żywiczne i asfaltowe, różniące się parametrami użytkowymi oraz estetycznymi, szczególnie w aspekcie procesów reologicznych (tab. 1.).



Rys. 1. Układ warstw i struktura charakterystyczna dla posadzki typu lastrico

Tab. 1. Zestawienie parametrów lastryko

Parametr oceny	Lastryko cementowe	Lastryko żywiczne	Lastryko asfaltowe
Odporność na ścieranie	Wyższa	Średnia	Średnia
Rodzaj spoiwa	Cement portlandzki (najczęściej) lub hutniczy	Żywice syntetyczne, głównie poliuretanowe	Pochodne spoiw bitumicznych
Wady	Niska odporność na zginanie (możliwość powstawania pęknięć); niska odporność w środowisku agresywnym	Przebarwienia pod wpływem UV, mniej odporne na ścieranie w stosunku do cementowych	Zawartość związków lotnych umożliwia zastosowanie jedynie w warunkach zewnętrznych
Grubość	2–5 cm	0,5–3 cm	2–5 cm
Zalety	Brak odparzeń w czasie eksploatacji, duża żywotność	Mniejszy skurcz, mniejsza ilość dylatacji	Brak pęknięć kruchych, elastyczna w zakresie odkształceń liniowych

W obiektach zabytkowych najczęściej spotykane są posadzki typu lastrico wykonywane na bazie spoiwa cementowego z kruszywem: marmurowym, dolomitowym i bazaltowym. Ze względu na sposób wykonania posadzka typu lastrico może być ułożona jako warstwa monolityczna, tzw. lastrico wylewane, lub jako warstwa wierzchnia z elementów prefabrykowanych, tzw. lastrico montowane. Oba rodzaje posadzki pod względem wizualnym nie odbiegają znacząco od siebie, różnią się natomiast pod względem technologii wykonania.

Lastryko wylewane to wierzchnia warstwa użytkowa podłogi wykonywana bezpośrednio w miejscu wbudowania poprzez ułożenie mieszanki betonowej lastrico na podkładzie betonowym w systemie mokre na suche lub mokre na mokre. Taki sposób umożliwia wykonanie dylatacji przeciwskurczowych w dużo większym rozstawie niż w przypadku stosowania elementów prefabrykowanych. Materiały używane do wykonania lastrico wylewanego mogą być konfekcjonowane fabrycznie jako gotowe mieszanki lub komponowane bezpośrednio na budowie. Jak każdy wyrób na bazie cementów, posadzka typu lastryko wykazuje skurcz własny, w związku z czym lastryko wylewane wymaga odtworzenia układu dylatacji wykonanych w podkładzie betonowym oraz wykonania nacięć w miejscach, gdzie podkład oraz wierzchnia dekoracyjna warstwa wylewana może być narażona na powstawanie pęknięć wynikających z pracy konstrukcji.

Lastryko prefabrykowane to produkowane w zakładach prefabrykacji płytki o dowolnych rozmiarach i kształtach, w tym elementów okładzin stopni schodów. Na etapie produkcji kompozycja kruszyw ułożonych we właściwy stos okruszowy, cementu oraz pigmentów i dodatków poddawana jest prasowaniu pod bardzo dużym ciśnieniem, przez co minimalizuje się możliwość uszkodzeń mechanicznych. Przy produkcji elementów prefabrykowanych korzysta się z ustalonych receptur, dla których wskaźnik w/c jest znacznie niższy niż przy wykonywaniu posadzki lastrico z mieszanki betonowej *in situ* na budowie, przez co płytka ma bardzo wysoką odporność na ściskanie i rozciąganie oraz wysoką odporność na ścieranie. Elementy prefabrykowane montowane są analogicznie jak płytki ceramiczne z zastosowaniem specjalistycznych mas klejących.

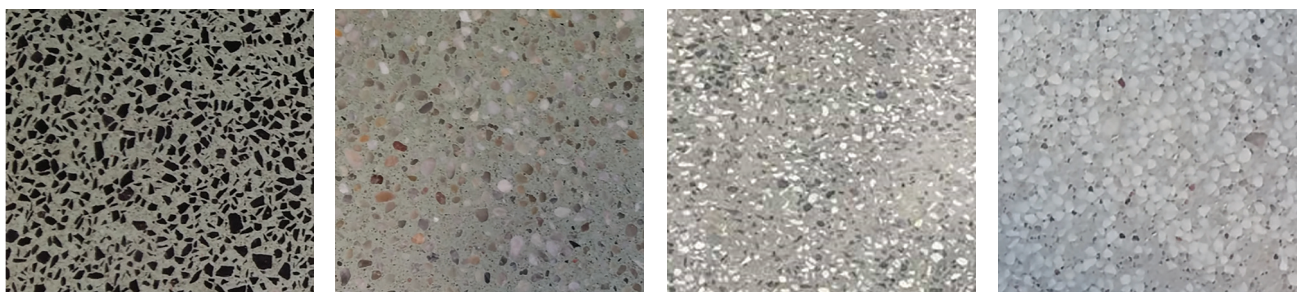
Naprawa posadzek typu lastrico

Naprawa posadzek typu lastrico jest procesem wieloetapowym. Dotyczy to w szczególności posadzek wykonanych w obiektach zabytkowych. Jego złożoność, czyli liczba wykonywanych operacji, jest uzależniona od rodzaju lastryko, użytego rodzaju kruszywa i jego odporności na ścieranie oraz twardości, a także stopnia, rodzaju i rozległości uszkodzeń warstwy wierzchniej. Istotny jest oczekiwany efekt w aspekcie gładkości oraz odbicia światła z posadzki. Proces naprawy powinien być poprzedzony gruntowną anali-

zą stanu technicznego posadzki w zakresie równości i innych parametrów nawierzchni oraz rozpoznaniem materiałowym stanu istniejącego. Na podstawie oceny stanu technicznego posadzki i uwarunkowań wykonawczych dokonywany jest dobór odpowiednich technologii materiałowych oraz wykonawczych w zakresie sprzętu i narzędzi do prowadzenia robót. Niezwykle ważne są umiejętności oraz doświadczenie wykonawcy, od którego zależy ostateczny dobór metody naprawy dostosowanej do stanu posadzki oraz warunków panujących w eksploatowanym obiekcie. Proces rewitalizacji posadzki lastrico dzielony jest na etapy związane ze specyfiką materiałową posadzki lastrico.

Etap 1.

Etap pierwszy naprawy polega na szlifowaniu zgrubnym nawierzchni w celu jej wyrównania i usunięcia najbardziej zdegradowanych warstw. W przypadku mocno zdegradowanej powierzchni możliwe jest wykorzystanie frezarek w celu wstępnego wyrównania (fot. 2). Na tym etapie należy dokonać przeglądu oraz oceny powierzchni pod kątem napraw strukturalnych, szczególnie w odniesieniu do występujących w nawierzchni rys i ubytków. Naprawa miejsc zarysowania posadzek dekoracyjnych sprowadza się do zamknięcia rys skurczowych (niepracujących) powstałych na etapie układania i wiązania lastryko oraz zamknięcia strukturalnego rys konstrukcyjnych, wynikających z pracy kon-



Fot. 1. Zróżnicowanie wizualne posadzki typu lastrico w zależności od rodzaju kruszywa: a) bazaltowe, b) kwarcowe, c) granit z marmurem, d) dolomit drobny (fot. S. Świątek-Zołyńska)



Fot. 3. Wstępne szlifowanie nawierzchni posadzki typu lastrico [M1]



Fot. 4. Naprawa rys konstrukcyjnych i uzupełnienie ubytków po iniekcjach strukturalnych odtwarzających warstwę szczepną [M1]



Fot. 3. Różnicowanie kolorystyczne oraz geometryczne naprawianej posadzki lastrico, widoczne fragmenty wymienianej i regenerowanej posadzki [M1]

strukcji. Rysy skurczowe ulegają znacznemu wypłyceciu w procesie szlifowania, a z uwagi na brak przesuwania krawędzi rys do ich wypełnienia stosuje się masy szpachlowe lub wyprawki na bazie kompozytów epoksydowo-kwarcowych z zastosowaniem żywic o zwiększonej lepkości w celu właściwej penetracji podłoża. Naprawa rys i spękań o charakterze konstrukcyjnym jest analogiczna jak przy naprawach zarysowanych płyt betonowych, z uwzględnieniem zasad wykonywania napraw strukturalnych w miejscach zarysowań wynikających z zapisów normy [N1–N4]. Istniejące pęknięcia należy poszerzyć mechanicznie oraz wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej nacięcia poprzeczne w celu uciążlenia poprzez kłamrowanie krawędzi rysy. Wszystkie bruzdy należy dokładnie odkurzyć, usuwając powstały pył zbie-

rając ten pył w celu wykorzystania do wyprawk kolorystycznych i wbudowania w innym, bardziej widocznym miejscu, dla którego istotne jest uzyskanie właściwego efektu estetycznego (fot. 3.). W powstałych bruzdach poprzecznych umieszcza się kłamry (łączniki) ze stali nierdzewnej. W przypadku zastosowania łączników ze stali czarnej na wykończonej posadzce mogą pojawiać się po kilku latach rdzawe naloty i plamy. W zależności od wilgotności powietrza, zawilgocenia nawierzchni oraz warunków eksploatacyjnych kłamry uwidoczniają się w licu posadzki w okresie 2–4 lat, co stanowi znaczny uszczerbek estetyczny. Pęknięcia po kłamrowaniu są wypełniane lepiszczem na bazie żywic epoksydowych głęboko penetrujących. W przypadku przerwania ciągłości połączenia pomiędzy warstwą lastryko a podkładem betonowym stosowane są punktowe iniekcje (fot. 4.).

Bibliografia

- [1] Hajduk P., Projektowanie i ocena techniczna betonowych podłóg przemysłowych. Wydanie drugie. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2018.
- [2] Małasiewicz A., Boukerou I., Typowe uszkodzenia posadzek przemysłowych. II Konferencja Techniczna Technologie i Materiały Budowlane XXI wieku, Gdańsk 1999.
- [3] Niedostatki M., Majewski T., Wpływ błędów projektowych, wykonawczych oraz sposobu eksploatacji na trwałość podłóg przemysłowych. XXXV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji WPPK-2020, Szczyrk 2020.
- [4] Niedostatki M., Majewski T., Uwarunkowania użytkownika podłóg przemysłowych – błędy projektowe. „Inżynier Budownictwa” 2020, 183, s. 46–50.
- [5] Niedostatki M., Majewski T., Uwarunkowania użytkownika podłóg przemysłowych – błędy wykonawcze. „Inżynier Budownictwa” 2020, 186, s. 62–65.
- [6] Niedostatki M., Majewski T., Wpływ błędów projektowych, wykonawczych oraz sposobu eksploatacji na trwałość podłóg przemysłowych, „Izolacje” 2020, 3, s. 2–7.
- [7] Niedostatki M., Majewski T., Ocena techniczna podłóg przemysłowych – błędy wykonawcze i eksploatacyjne, „Izolacje” 2020, 6, s. 2–6.
- [8] Pająk Z., Drobiec L., Uszkodzenia i naprawy betonowych podłóg posadzek przemysłowych. XXIII Ogólnopolskie Warsztaty Projektanta Konstrukcji WPPK-2008, Szczyrk 2008.
- [9] Świątek-Zołyńska S., Majewski T., Niedostatki M., Posadzki antyelektrostatyczne kluczowym elementem ochrony przed elektrycznością statyczną. Builder 2020, 52, s. 8–10.
- [10] Świątek-Zołyńska S., Majewski T., Niedostatki M., Wybrane zagadnienia projektowania, wykonawstwa oraz użytkownika betonowych posadzek przemysłowych w aspekcie ich ścieralności. „Przegląd budowlany” 2020, 6, s. 24–31.
- [11] Bukowski B., Morfologia rys w konstrukcjach betonowych i żelbetonowych. „Archiwum Inżynierii Łąkowej” 1957, 3, s. 4.
- [12] Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Polski Cement sp. z o.o., Kraków 2002.
- [13] Drobiec L., Jasiński R., Diagnostyka konstrukcji żelbetonowych, tom 1, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2010.

- [14] Fegerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1997.
- [15] Fiertak M., Ochrona materiałowo-strukturalna betonu. XXV Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji WPPK-2010, 1, 201–236, Szczyrk 2010.
- [16] Praca zbiorowa: Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2007.
- [17] Chmielewska B., Czarnecki L., Materiały i wymagania dotyczące posadzek, XXVI Ogólnopolska Konferencja WPPK-2011, 239–280, Szczyrk 2011.
- [18] Baranowski W., Życie obiektów budowlanych, Wydawnictwo Warszawskiego Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego Budownictwa, Ośrodek Szkolenia WACETOB sp. z o.o., Warszawa 2000.
- [19] Zalewski S. i in., Remonty budynków mieszkalnych. Poradnik, Wydanie II, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1997.
- [N1] PN-EN 13892-3 – Metody badania materiałów na podkłady podłogowe. Część 3: Oznaczanie odporności na ścieranie według Bohmeo.
- [N1] PN-EN-13813 – Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały, właściwości i wymagania.
- [N2] PN-EN 1504-2:2006 – Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
- [N3] PN-EN 1504-3:2006 – Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
- [N4] PN-EN 1504-5:2013-09 – Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 5: Iniekcja betonu.
- [M1] Materiały techniczne, realizacja prac wykonawczych: CRISOMA, www.crisoma.pl

DOI: 10.

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA
Świątek-Zołyńska Sylwia, Niedostatki Maciej, Ryżyński Władysław, 2021, Rewitalizacja posadzek betonowych typu lastrico w obiektach zabytkowych. Część 1., „Builder” 9 (290). DOI

Streszczenie: W artykule przedstawiono zagadnienia materiałowe i technologiczne dotyczące posadzek typu lastrico w aspekcie oceny ich stanu technicznego oraz sposobów naprawy i rewitalizacji. Określone zostały ramowe wytyczne prowadzenia oceny stanu technicznego, etapowania prac renowacyjnych, jak również sposobów wzmocnienia oraz wykonywania uzupełnień w warstwie wierzchniej posadzki lastrico. Szczególną uwagę zwrócono na efekty wizualne i estetyczne rewitalizacji posadzek lastrico w obiektach zabytkowych.

Słowa kluczowe: posadzka lastrico, lastryko, terazzo, rewitalizacja posadzek, posadzki zabytkowe

Abstract: REVITALIZATION OF LASTRICO CONCRETE FLOORS IN HISTORICAL OBJECTS. PART 1. This paper presents material and technological issues concerning terrazzo floors in terms of their technical condition evaluation and methods of repair and revitalization. Framework guidelines for conducting the assessment of technical condition, stages of restoration works, as well as methods of strengthening and making additions to the surface layer of the lastrico floors have been specified. Special attention was paid to the visual and aesthetic effects of the revitalization of lastrico floors in historical buildings.

Keywords: terrazzo floor, lastrico, floor revitalization, antique floors