



Dom Urzut - Instrukcja wykonawcza – beton architektoniczny (ściany 20 cm, C30/37, W8, F100)

Zakres: Ściany żelbetowe grubości 20 cm z widocznym licem betonu architektonicznego.
Deskowanie systemowe, z kontrolowanym rysunkiem fug i ściągów.

1) Wymagania dla mieszanki betonowej (do potwierdzenia z wytwórnią)

- Klasa wytrzymałości: C30/37.
- Wodoszczelność: W8 lub równoważnie: głębokość penetracji wody ≤ 30 mm wg PN-EN 12390-8.
- Mrozoodporność: F100 (dobór domieszki napowietrzającej; powietrze w mieszance docelowo 4,0–5,5% – ostatecznie wg panelu próbnego i zaleceń wytwórni).
- Cement: ≥ 450 kg/m³ (**preferowany CEM III/A 42,5 N/LH/HSR-NA**). Uwaga: to wymaganie podnosi jednorodność lica i szczelność; standardowo bywa ~ 300 kg/m³.
- W/C: docelowo $\leq 0,45$.
- Konsystencja: S4 (160 ± 30 mm) – płynna, bez segregacji.
- Kruszywo: płukane, frakcja 0–16 mm (jedna kopalnia/partia na całość ścian). Zawartość pyłów minimalna.

- Domieszki:
 - superplastyfikator PCE (utrzymanie konsystencji przy niskim W/C),
 - uszczelniająca - opcjonalna, np. mikrokrzemionka $\leq 5\%$ m.c. (tylko jeśli będzie jednak wyższe w/c)
 - napowietrzająca – pod F100 (sprawdzić wpływ na fakturę na panelu próbnym),
 - ewentualny opóźniacz przy wysokich temp.
- Temperatura świeżej mieszanki: 10–25°C.
- Dostawy: z jednej wytwórni; partie surowców niezmiennie do zakończenia etapu.

Badania podczas wbudowania: opad stożka, temperatura, zawartość powietrza; pobór próbek na 7 i 28 dni (wg PN-EN 12390). Protokół z każdej dostawy.

2) Deskowanie i środek antyadhezyjny

- Szalunki: nowe lub „jak nowe”, jednolitego typu (sklejka fenolowa/metal), gładka bez przetarć i napraw, czyste i suche.
- Rysunek szalowania: wykonać i zatwierdzić przed betonowaniem (patrz p. 6). Jednolita orientacja płyt w całym elemencie.
- Uszczelnienia: taśmy/pianki przy stykach; brak prześwitów. Dystanse betonowe (barwione pod kolor) – zakaz plastikowych na licu.
- Środek antyadhezyjny: certyfikowany do betonu architektonicznego, aplikacja bardzo cienką, równą warstwą (natrysk/szmatka). Zakaz stosowania olejów odpadowych. Zapewnić karty techniczne.

3) Zbrojenie i detale

- Otulina nominalna: min. 35 mm (o ile rysunki nie wskazują więcej). Kontrola dystansów.
- Oczyszczyć pręty z rdzy luźnej i zabrudzeń. Druty wiązałkowe zakończyć poza licem (min. 20 mm), by nie „rysowały” szalunku.
- Fazowania krawędzi: listwy **20×20** mm na krawędziach odkrytych, aby ograniczyć obłupy.

4) Betonowanie i zagęszczanie

- Sekwencja wylewek: plan ciągły bez niekontrolowanych przerw roboczych; przerwy (jeśli konieczne) w miejscach mniej eksponowanych i zaprojektowanych (patrz rysunki).
- Podawanie: rynna/rękaw; maks. wysokość swobodnego zrzutu $\leq 1,5$ m.
- Zagęszczanie: wibrator buławowy $\varnothing 25\text{--}35$ mm; warstwy 30–40 cm; czas na punkt 5–15 s; prowadzić pionowo, nie opierać o zbrojenie ani szalunek; zachować zakład drgań ok. 10–15 cm. Unikać „przewibrowania”.
- Warunki pogodowe: osłony przed słońcem/wiatrem/deszczem; przy $T < +5^\circ\text{C}$ stosować ogrzewanie/zimowe receptury; przy $T > +25^\circ\text{C}$ chłodzić składniki, skrócić transport.
- CX zaleca, aby mieszanki betonowej nie zrzucić z wysokości większej niż 0,75m

5) Pielęgnacja i rozszalowanie

- Start pielęgnacji: natychmiast po zatarcu/wyjściu mleczka – folia PE, geowłóknina wilgotna lub membrana pielęgnacyjna (jeśli nie planujemy impregnacji). Jeśli planowana impregnacja – preferowana pielęgnacja mokra bez membran.
- Czas pielęgnacji: min. 7 dni (dłużej przy upałach/wietrze).

- Rozszalowanie: nie wcześniej niż 48–72 h (przy $T \geq +15^{\circ}\text{C}$), bez „odrywania” – używać klinów, nie łomów.

6) Rysunek szalunków i układ ściągów (do zatwierdzenia)

- Zawartość rysunku:
 - raster płyt szalunkowych (wymiary modułów, kierunek ułożenia),
 - siatka ściągów z wymiarami od krawędzi i osiami – w jednej linii przez sąsiednie płyty,
 - lokalizacja przerw roboczych i fazowań,
 - sposób uszczelnień styków i naroży,
 - miejsca niedostępne dla wibratora + sposób dobetonowania.
- Rekomendacja (przykład): moduł płyt 1500×500 mm, ściągi w siatce 1500×750 mm (do weryfikacji statycznej i estetycznej na modelu 2D).

7) Ściąg – materiał i obróbka otworów

- Ściąg: systemowe z tulejami stożkowymi $\varnothing \sim 22\text{--}25$ mm. Tuleje uszczelnione (uszczelki/tasma).
- Po rozszalowaniu – dwa warianty wykończenia:
 - A. Widoczny układ ściągów: pozostawić konusy; w otwory wkręcić dopasowane czopy/zaśleпки (betonowe lub kompozytowe), licować i delikatnie przeszlifować.
 - B. Zlicowane/ukryte: wyjąć tuleje; otwory oczyścić, zwilżyć; wypełnić zaprawą PCC drobnoziarnistą w odcieniu dobranym do lica (np. systemy napraw betonu – Sika/Mapei/Remmers itp.); wykończyć pacą gąbkową „na fakturę”. Zakaz stosowania gipsów i szpachli żywicznych bez uzgodnienia.
- W obu wariantach wykonać próbkę naprawy na panelu próbnym i zatwierdzić.

8) Kontrola wyglądu (beton architektoniczny)

- Na wysokości ławy fundamentowej (docelowo pod ziemią) wykonać panel próbny min. $1,0 \times 1,5$ m z tymi samymi materiałami i technologią. Zatwierdzić: odcień, porowatość lica (robaki), widoczność fug, układ ściągów, sposób napraw.
- Akceptacja powierzchni:
 - brak raków/gniazd żwirowych,
 - pojedyncze pory ≤ 5 mm dopuszczalne; skupiska porów – nie,
 - równomierność barwy (bez „plam” po nadmiarze antyadhezyjnego),
 - krawędzie bez obłupów > 3 mm.

9) Impregnacja powierzchni (np. Dynasil Beton)

- Termin: po ≥ 28 dniach i wysuszeniu betonu (wilgotność powierzchniowa $< 4\%$).
- Przygotowanie: mycie ciśnieniowe 80–120 bar, dysza wachlarzowa; odczekać do wyschnięcia.
- Aplikacja: 2 warstwy „mokre na mokre”, metodą natrysku/wałka. Zużycie wg karty produktu. Wcześniej wykonać próbę 1 m^2 i zaakceptować efekt (preferowana hydrofobizacja bez wyraźnego ściemnienia).
- Uwaga: impregnaty membranowe stosować wyłącznie po uzgodnieniu (mogą zmienić kolor/połysk).

10) Dokumenty do przekazania przed startem

- Recepta betonu z wytwórni (parametry z p. 1),
- karty techniczne i aprobaty: antyadhezyjny, domieszki, zaprawy naprawcze, impregnat,
- rysunek deskowania i ściągów z koordynacją zbrojenia,
- plan technologiczny betonowania i pielęgnacji,
- harmonogram dostaw, skład zespołu i zestaw sprzętu (wibratory, rękaw, osłony, narzędzia do pielęgnacji).

11) Zabezpieczenie ściany po rozszalowaniu

- Cel: ochrona lica betonu architektonicznego przed zabrudzeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i przebarwieniami do czasu zakończenia robót.
- Metody:
 - osłonięcie ścian folią PE z warstwą geowłókniny od strony betonu lub płytami OSB/sklejki w strefach narażonych na uderzenia,
 - stosowanie kurtyn/siatek przy pracach pyłących i mokrych,
 - unikanie opierania materiałów o lico,
 - natychmiastowe usuwanie świeżych zabrudzeń czystą wodą i miękką szczotką,
 - możliwość zastosowania impregnatu tymczasowego (po uzgodnieniu z projektantem)

Lista kontrolna (wykonawca / kierownik)

- Szalunki nowe/jednolite, czyste; rysunek zatwierdzony
- Antyadhezyjny właściwy, nałożony cienko i równomiernie
- Dystanse betonowe barwione; fazowania zamontowane
- Recepta: C30/37, W8, F100, $\geq 450 \text{ kg/m}^3$ cementu, S4, W/C $\leq 0,45$
- Próbkę/panel próbny wykonany i zaakceptowany
- Sprzęt do podawania i wibracji gotowy; plan sekwencji bez przerw
- Pielęgnacja zaplanowana (folie/geowłóknina; bez membrany przy planowanej impregnacji)
- Akceptacja lica po rozszalowaniu; decyzja: wariant A/B dla ściągów
- Impregnacja po 28 dniach – próbka 1 m^2
- Zabezpieczenie na budowie przed zabrudzeniem, zniszczeniem,.