

# Podstawki śrubowe

Podstawki śrubowe, stopy lub stopy śrubowe, posługując się terminem używanym w Normach Europejskich to komponenty rusztowania najbardziej obciążone konstrukcyjnie. Licząc tylko ciężar własny rusztowania, np. przy konstrukcji o wysokości 100 m, mamy do czynienia z obciążeniem na jedną stopę rzędu 25 kN.

Do ciężaru własnego dochodzi obciążenie od materiałów budowlanych składowanych na poszczególnych kondygnacjach rusztowania, ciężar pracujących ludzi a także dodatkowe obciążenia wynikające z nierównomiernego oddziaływania podłoża oraz składowych pionowych sił oddziaływania wiatru szczególnie przy używaniu okryć brezentowych. Wyżej wymienione czynniki oddziaływując jednocześnie mogą podwoić obciążenie w stosunku do ciężaru własnego rusztowania, a w ekstremalnych warunkach nawet je potroić, co w ostatecznym rozrachunku może zwiększyć obciążenie do wartości 75 kN. Powagę problemu dostrzegli twórcy Norm Europejskich poświęcając temu tematowi kilka zapisów w normach EN 12811:2001 tj. p.5.7.3 i p.10.2.2.2 i p.10.2.3.2 i p.10.2.4.2 a także tworząc „Aneks B (część normatywna) Stopy śrubowe; dane do obliczeń”, gdzie opisane są metody obliczania charakterystycznych wytrzymałości i odkształceń stóp śrubowych wykonanych z rur stalowych z gwintami trapezowymi lub okrągłymi walcowanymi na zimno. Rusztowaniowe Normy Europejskie zalecają wykonywanie obliczeń wytrzymałościowych dla typowych wariantów rusztowania jak również przeprowadzenie prób dla poszczególnych jego komponentów.

Badania nośności stóp śrubowych ostatnio zostały wykonane na zlecenie firmy PIONART- producenta stóp śrubowych dla kilku popularnych w Polsce systemów rusztowaniowych. Badania te zostały przeprowadzone na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Do badań użyto trzech stóp śrubowych wybranych losowo z dużej partii produkcji. Nakrętkę na jednej próbce umieszczono tak, że czynna wysokość gwintu wynosiła 250 mm, a na dwóch pozostałych tak, że wysokość ta wynosiła 350 mm. Badanie przeprowadzone zostało na prasie hydraulicznej laboratoryjnej o nacisku 260 kN z dokładnością pomiaru  $\pm 100$  N.

Badane stopy śrubowe charakteryzowały się następującymi cechami:

- gwint trapezowy o skoku 6 mm,
- śruby były wykonane metodą walcowania na zimno z rury w gatunku St3S i pokryte powłoką cynkową,
- średnice zewnętrzne gwintu śruby wynosiły  $d_z = 38,0 + 0,2$  mm,
- średnice rdzenia gwintu śruby wynosiły  $d_w = 33,5 - 0,2$  mm,
- wewnętrzna średnica rury z gwintem  $24,0 \pm 0,1$  mm,
- nakrętki były wykonane metodą odlewania precyzyjnego w formach piaskowych,
- wewnętrzna średnica gwintu nakrętki  $D_w = 34,5 + 0,2$  mm,
- wysokość nakrętki  $36 + 0,3$  mm.

Badania nośności stóp śrubowych przeprowadzono w ten sposób, że w pierwszym etapie obciążania stóp śrubowych zwiększano stopniowo nacisk na nakrętkę do obciążenia 200 kN. W drugim etapie badań poddano stopy 100-krotnym obciążaniu i odciążaniu nakrętek siłą 200 kN. W trzecim etapie prób zwiększano obciążenie, aż do zniszczenia badanych stóp śrubowych.

W trakcie prowadzenia prób w pierwszym i drugim etapie nie zaobserwowano żadnego niekorzystnego zjawiska. Próby niszczące zakończono wynikami odpowiednio 259 kN, 238 kN i 221 kN, a w każdym przypadku zniszczenie nastąpiło poprzez wyboczenie gwintowanej rury.

Przeprowadzone badania dowodzą, że stopy śrubowe produkowane przez firmę PIONART mogą przenosić obciążenia kilkakrotnie wyższe od wyliczonych obciążeń użytkowych zalecanych przez normy. Parametry gwintów śruby i nakrętki zostały dobrane przez konstruktorów firmy optymalnie, ponieważ w czasie badań próbki nie uległy zakleszczeniu, ani też gwint nie uległ odkształceniu sugerującemu zadziałanie sił ścinających występujących przy nadmiernym luzie pomiędzy śrubą i nakrętką.

Wniosek końcowy podsumowujący przytoczone badania należy sformułować

następująco: stopy śrubowe przebadane pod względem nośności i bezpieczeństwa użytkownika spełniają wymogi odpowiednich norm i dają użytkownikowi niezawodny sprzęt, decydujący o jego bezpieczeństwie w czasie pracy.

Opracowali:

**dr inż. Ryszard Grzyb**

Politechnika Śląska

**mgr inż. Zenon Sztobryn**

Pionart



Rys. 1. Stopa śrubowa przygotowana do próby obciążania



Rys. 2. Stopa śrubowa po próbie maksymalnego obciążania