

Badanie wpływu zmian parametrów drgań niwelatorów precyzyjnych na dokładność pomiaru przemieszczeń pionowych obiektów budowlanych

mgr. inż. Marek Kurnatowski

STRESZCZENIE

Głównym celem rozprawy doktorskiej było zbadanie wpływu drgań występujących w otoczeniu na dokładności i wiarygodności uzyskiwane podczas pomiaru przemieszczeń pionowych metodą niwelacji precyzyjnej. Teza rozprawy zakłada, że nie wszystkie parametry drgań uniemożliwiają wykonanie pomiarów z wymaganą dokładnością, a podatność niwelatorów na wibracje jest zmienna w zależności od rodzaju niwelatora oraz parametrów drgań wpływających na pomiar. Ponadto nie ma możliwości sformułowania związku funkcyjnego pomiędzy parametrami drgań a dokładnością wyznaczonych przemieszczeń. Dla realizacji badań zaplanowanych i przedstawionych w rozprawie założono sieć reperów kontrolowanych, stabilizowanych znakami posiadającymi możliwość nadania przemieszczeń symulowanych, które zostały przyjęte jako wartości prawdziwe mierzonych przemieszczeń. Sieć została wielokrotnie pomierzona trzema modelami niwelatorów w zmiennych warunkach drgań w zakresie częstotliwości 0 – 44 Hz i zmiennej amplitudzie. Drgania zostały narzucone bezpośrednio na statyw poprzez generator drgań. Obserwacje zostały wyrównane metodą ścisłą w oparciu o zidentyfikowaną bazę punktów odniesienia. Ocenie poddano wartości błędów średnich oszacowanych przemieszczeń, błędy pojedynczych spostrzeżeń oraz zgodność otrzymanych wartości przemieszczeń z wartościami symulowanymi. Na podstawie wniosków z badań opracowano propozycje wytycznych do prac w warunkach drgań. Badane niwelatory wykazały zmienną podatność na drgania, które w większości przypadków z badanych zakresów parametrów nie obniżają dokładności pomiarów poniżej standardów niwelacji precyzyjnej. W przebadanych zakresach istnieją jednak warunki niepozwalające na wykonywanie precyzyjnych pomiarów niwelacyjnych. Oszacowane wartości przemieszczeń zmierzone w takich warunkach są niewiarygodne z uwagi zarówno na wysokie wartości błędów średnich tych przemieszczeń, jak i znaczące odchyłki w stosunku do przemieszczeń symulowanych. Sytuacja ta dotyczy przede wszystkim niwelatora cyfrowego, który dla większości parametrów drgań jest jednak najkorzystniejszym wyborem.

Marek Kurnatowski

2023. 04. 23