

# MODERNIZACJA DŹWIGÓW

## Część 2



### **MGR INŻ. ADRIAN KOZAK**

Starszy Specjalista  
Urządzeń Transportu Bliskiego  
Departament Techniki  
Urząd Dozoru Technicznego

W WIĘKSZOŚCI PAŃSTW EUROPEJSKICH, TAKŻE W POLSCE, BARDZO WIELE URZĄDZEŃ DŹWIGOWYCH EKSPLOATOWANYCH JEST OD 30 I WIĘCEJ LAT. DŹWIGI TAKIE JEDNAK, ODPOWIEDNIO KONSERWOWANE, UTRZYMYWANE I PODLEGAJĄCE ODPOWIEDNIM DO POTRZEB WYMIANOM ORAZ NAPRAWOM, MOGĄ BYĆ NIEZAWODNE I BEZPIECZNE. ICH EKSPLOATACJA NIE BĘDZIE POWODOWAŁA NIEDOGODNOŚCI DLA UŻYTKOWNIKÓW.

W KOLEJNEJ CZĘŚCI CYKLU DOTYCZĄCEGO ZAGADNIEŃ MODERNIZACJI, MODYFIKACJI DŹWIGÓW OSOBOWYCH I TOWAROWO-OSOBOWYCH PREZENTUJEMY DOBRE PRAKTYKI W ZAPLANOWANIU I PRZEPROWADZENIU MODERNIZACJI DŹWIGU. PRZEDSTAWIAMY DAJSZE KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z MODERNIZACJI ORAZ OMAWIAMY OGRANICZENIA M.IN. PRZESTRZENNE LUB DOTYCZĄCE KOMPATYBILNOŚCI NOWYCH KOMPONENTÓW.

## KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z MODERNIZACJI C.D.

Beneficjentami modernizowanych dźwigów są ich użytkownicy, właściciele oraz personel konserwujący. Długo użytkowane urządzenia mogą wciąż spełniać swoją funkcję i być stosunkowo niezawodne, ale prędzej czy później będą wymagały modernizacji. Przedstawiamy korzyści wynikające z przeprowadzania modernizacji. W pierwszym artykule omówione zostały korzyści związane z podniesieniem poziomu bezpieczeństwa oraz polepszeniem dostępności dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się. W drugiej części opisujemy aspekty poprawy niezawodności, efektywności i wydajności oraz wydłużenia żywotności.

### 3. ZWIĘKSZENIE NIEZAWODNOŚCI

Urządzenia „stare”, tj. mające kilkadziesiąt lat, mogą ulegać częstym awariom. Problem pojawia się, kiedy nie są dostępne i nie są produkowane części zamienne do nich. Wtedy naprawa może dać krótkotrwały efekt, dźwig jest często wyłączany z użytku, przez co jest niedostępny dla pasażerów. Ponadto występują defekty, które mogą być frustrujące i stresujące dla pasażerów, np. częste zatrzymania między przystankami.

Podejmując decyzję o przeprowadzeniu modernizacji, można wyeliminować powyższe i sprawić, że winda będzie bardziej niezawodna.

Pisząc o niezawodności, należy mieć na uwadze dwa pojęcia: PESSRAL i SIL w odniesieniu do elektrycznych i elektronicznych elementów.

W normie PN-EN 81-20:2020 [1] zdefiniowano programowalne systemy elektroniczne w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem dźwigów **PESSRAL** (**P**rogrammable **E**lectronic **S**ystems in **S**afety **R**elated **A**pplications for **L**ifts).

#### Czym są systemy PESSRAL?

Zgodnie z normą PN-EN 81-20:2020 jest to system sterowania, ochrony lub monitoringu oparty na jednym lub większej liczbie programowalnych elementów elektronicznych wykorzystywany w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem. Obejmuje on wszystkie elementy systemu, takie jak zasilanie, czujniki i inne urządzenia wejściowe, magistrale danych i inne ścieżki komunikacji, elementy wykonawcze i inne urządzenia wyjściowe

Systemy PESS opisane są w serii norm PN-EN-IEC 61508 [2], które przedstawiają kompletny proces tworzenia programowalnych elektronicznych systemów bezpieczeństwa, zawierają obliczenia, założenia, strategie projektowania, analizy ryzyka i opisy systemów zapewnienia jakości.

W wyniku przejścia tego procesu otrzymuje się odpowiedni poziom nienaruszalności bezpieczeństwa **SIL** (**S**afety **I**ntegrity **L**evel) – cyfrową wartość określającą bezpieczeństwo systemu (w zakresie od 1 do 4). Norma PN-EN 81-20:2020 wymaga, aby elektryczne urządzenia zabezpieczające (np. łączniki krańcowe, łączniki natychmiastowego zatrzymania awaryjnego „STOP”) miały odpowiedni, minimalny stopień SIL (od 1 do 3). Warto zatem uwzględnić powyższe wymagania i w procesie modyfikacji stosować elementy o odpowiednim poziomie niezawodności.

### 4. ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI I WYDAJNOŚCI

W obecnych czasach, gdy liczy się każdy metr kwadratowy powierzchni budynku, pożądana jest optymalizacja czasu, w którym pasażer powinien dostać się do miejsca pracy, do mieszkania itp. Nie ma miejsca dla dźwigów, które są mało efektywne. Co należy przez to rozumieć?

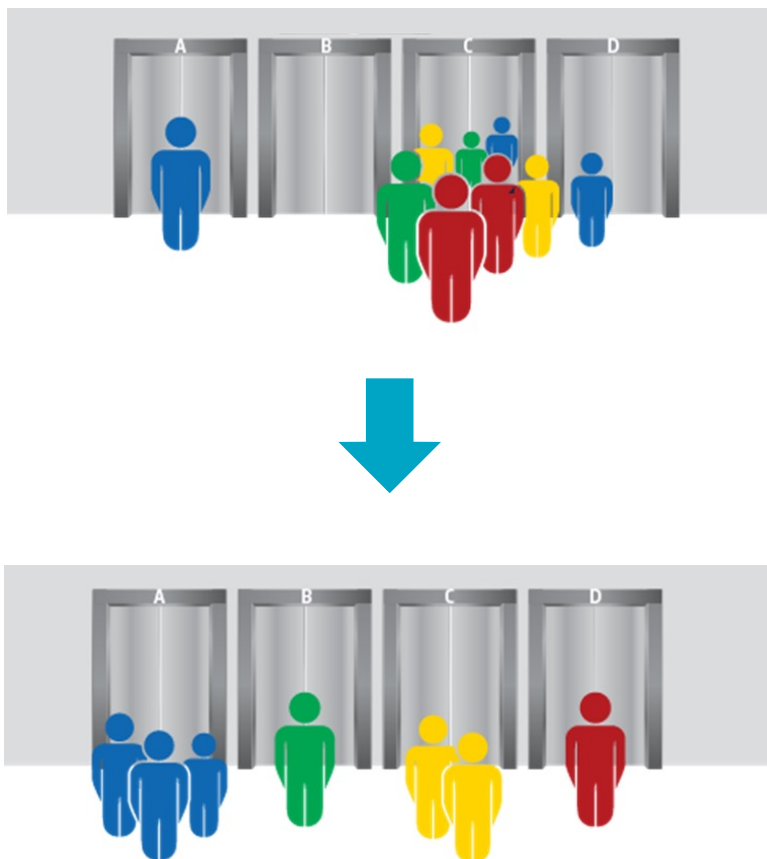
Architekci i projektanci budynków oraz systemów obsługujących budynki wraz z instalatorami i producentami dźwigów podejmują działania mające na celu zastosowanie wyłącznie niezbędnej liczby dźwigów w całym obiekcie budowlanym. Działania te określa się angielskimi pojęciami *traffic planning* lub *traffic analysis*. Są one związane z szeroko rozumianą optymalizacją czasu dojazdu na piętro docelowe.

**W zależności od przeznaczenia budynku, liczby pięter, wysokości podnoszenia, powierzchni poszczególnych kondygnacji, jak i planowanej liczby osób zajmujących te powierzchnie prowadzi się analizy. Mają one na celu odpowiednie dobranie i zaplanowanie:**

- liczby dźwigów,
- udźwigów nominalnych i liczby pasażerów,
- prędkości jazdy (prędkość nominalna i dojazdowa),
- rodzaju sterowania (w tym DCS),
- parkowania kabin (stand by) na niektórych kondygnacjach w zależności od pory dnia (np. godziny poranne – dojazd do pracy, pora lunchowa itp.),
- czasu otwierania drzwi,
- otwierania drzwi na dojeździe,
- przepustowości na kondygnacji podstawowej.

**Wyżej zostały wymienione tylko niektóre „działania trafficowe”.**

Niektóre elementy „działań trafficowych” można zastosować również w dźwigach już istniejących. Przykładem może być rodzaj sterowania. Czasami, choć bardzo rzadko, można spotkać sterowanie dźwigu, zgodnie z którym każde zarejestrowane wezwanie w kasecie wezwań na przystanku powoduje zatrzymanie dźwigu przy każdym przejeżdżaniu piętra. Aby tego uniknąć, stosuje się sterowania zbiorcze jedno- lub dwukierunkowe. Jeśli w jednym holu windowym zainstalowane są dwa lub więcej dźwigów, każde urządzenie może być sterowane niezależnie, mieć swoją kasetę wezwań. Pasażer czekający na przyjazd dźwigu naciska przycisk na każdej kasecie wezwań, co powoduje, że zamiast jednego dźwigu potrzebnego do transportu jazdę realizuje więcej dźwigów. Dlatego w celu optymalizacji warto zastosować sterowanie grupowe zbiorcze, które po rejestracji wezwania (po wykonaniu algorytmu obliczeniowego) „oddeleguje” na przystanek dźwig, który będzie mógł dotrzeć do niego w najkrótszym czasie.



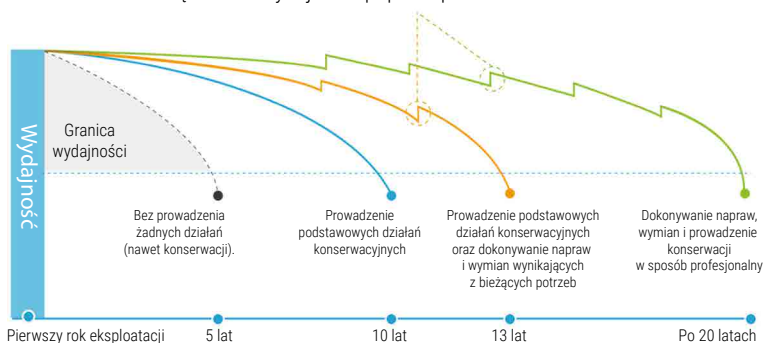
Rys. 1. Zastosowanie sterowania grupowego zbiorczego

Przy większej liczbie dźwigów, których systemy komunikują się z różnymi systemami i urządzeniami w budynkach, np. bramkami wejściowymi, można zastosować rozwiązanie zwane **DCS (Destination Control System)**. Jest ono stosowane głównie w biurowcach, gdzie pracownik (pasażer) po przyłożeniu karty w czytniku bramki wejściowej od razu otrzymuje informację, z którego dźwigu powinien skorzystać. System kalkuluje liczbę wezwań (odbić karty), piętra, na których są zlokalizowane poszczególne firmy (karty przypisane do pracowników), i w ten sposób pozwala na najbardziej efektywne wykorzystanie dźwigów. Reasumując, warto rozważyć działania mające na celu zwiększenie efektywności i wydajności, aby poprawić „przepływ” ludzi w budynku.

## 5. WYDŁUŻENIE OKRESU ŻYWOTNOŚCI (RESURSU) DŹWIGU

Specyfika budowy dźwigu, tj. budowa wielokomponentowa, pozwala dokonywać modyfikacji i wymian części składowych w bardzo długim czasie eksploatacji, co wpływa na wydłużenie okresu żywotności dźwigu.

Zwiększenie wydajności poprzez prowadzone działania



Rys. 2. Zwiększenie wydajności dźwigu poprzez prowadzone działania konserwacyjne i naprawy



Wykres ilustruje, jak kształtuje się założony bezpieczny okres eksploatacji dźwigu w zależności od prowadzonych działań.

- Prowadzenie podstawowych działań konserwacyjnych wydłuża okres do 10 lat.
- Przeprowadzając konserwację ogólną, wydłuża się ten okres do 10 lat.
- Dokładając naprawy i wymiany wynikające z bieżących potrzeb do ogólnie prowadzonej konserwacji, przedłuża się rezsurs do 13 lat.
- Prowadząc naprawy, wymiany i konserwację w sposób profesjonalny, tj. ściśle przestrzegając reżimu narzuconego w instrukcji eksploatacji oraz wykonując działania prewencyjne, a także przeprowadzając różnego rodzaju modyfikacje, wydłuża się żywotność dźwigu nawet do 20 lat.



Jest to przykładowy wykres obrazujący, w jaki sposób podejmowane działania wpływają na ресурс dźwigu. Uwzględniając działania opisane w pkt d), można wydłużyć okres bezpiecznej eksploatacji jeszcze o co najmniej kilka lat.

Zagadnienie resursu zostało szerzej przedstawione w dokumencie „Wytyczne UDT dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego” [3]. Jest to przewodnik do rozporządzenia [4].

#### Na stronie internetowej UDT ([udt.gov.pl](http://udt.gov.pl)) dostępne są materiały:

- Arkusze obliczeń stopnia wykorzystania resursu dla:
  - dźwigu elektrycznego [5],
  - dźwigu hydraulicznego [6],
- Protokół z oceny stanu technicznego dźwigu [7],
- Dokument nt. oceny stanu technicznego ustrojów nośnych dźwigów [8].

Obok (tabela 1) zamieszczone zostały informacje na temat żywotności niektórych komponentów instalacji dźwigowej. Zestawienie powstało na bazie analiz dokumentacji producentów i instalatorów, informacji zaczerpniętych z branży dźwigowej, a przede wszystkim na podstawie wieloletnich obserwacji oraz doświadczenia. Wartości są zależne od bardzo wielu czynników eksploatacyjnych i nie mogą być określone jednoznacznie.

Tabela 1. Żywotność wybranych komponentów instalacji dźwigowej

Lp.	Komponent/element	Trwałość eksploatacyjna (w latach)
1	Prowadnice, wsporniki prowadnic i ich mocowania	30–50
2	Zawieszenie kabiny i przeciwwagi	15–25
3	Zderzaki: o charakterystyce liniowej (sprężynowe) z akumulacją energii (elastomerowe) z rozproszeniem energii (hydrauliczne)	15–20 10–15 10–15
4	Zespół napędowy: reduktor hamulec silnik koło cierne	20–25 20–25 15–20 10–15
5	Cięgna nośne	10–15
6	Lina ogranicznika prędkości	8–12
7	Rama kabiny Rama przeciwwagi	20–30 20–25
8	Koła zdawcze / koła przewojowe	15–20
9	Ogranicznik prędkości	10–15
10	Drzwi kabinowe Drzwi przystankowe	10–15 15–20
11	Aparatura sterowa	10–15
12	Siłownik hydrauliczny	15–20
13	Przewody hydrauliczne	5–10

## 6. POPRAWA KOMFORTU

Dokładność zatrzymania kabiny dźwigu na przystanku może powodować, zwłaszcza u osób starszych, pewnego rodzaju dyskomfort. Powodują to możliwe opóźnienia w trakcie zatrzymywania się kabiny, szarpnięcia podczas ruszania i zatrzymywania się, drgania występujące podczas jazdy i wiele innych czynników. Można to w łatwy sposób wyeliminować, stosując m.in. nowe i precyzyjne systemy odwzorowania, zastępując stare zespoły napędowe i sterowania napędami regulowanymi sterującymi płynnym zatrzymywaniem i ruszaniem kabiny, przeprowadzając wymiany prowadników lub rolek poruszających się po prowadnicach.



Przez poprawę komfortu użytkowania można rozumieć jeszcze wiele czynników i działań, np. stosowanie drzwi automatycznych czy też doposażanie dźwigów w środki łączności ze służbami ratowniczymi.

## 7. PODNIESIENIE WARTOŚCI NIERUCHOMOŚCI

Modyfikując, ulepszając i utrzymując dźwig w nienagannym stanie technicznym i wizualnym, w pewnym stopniu można podnieść wartość nieruchomości. Sprawne i komfortowe poruszanie się w budynkach mieszkalnych, biurowcach czy też innych obiektach budowlanych powoduje, że taka nieruchomość będzie miała większą wartość.



### OGRANICZENIA

**Nie zawsze możliwe jest przeprowadzenie przez eksploatującego lub właściciela modernizacji i modyfikacji w zakresie, który dawałby oczekiwany efekt. Czasem nie udaje się doprowadzenie dźwigu do stanu zapewniającego odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa czy dostępność.**

**Jakie ograniczenia można napotkać w tym zakresie?  
Odpowiedź można znaleźć w dalszej części artykułu.**

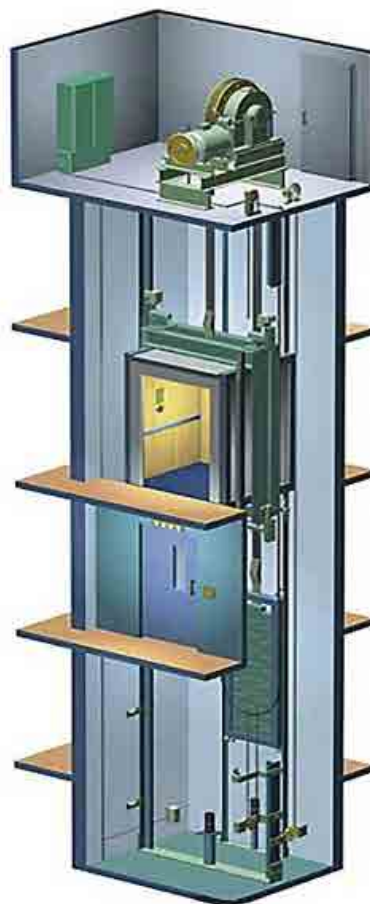
## 1. OGRANICZENIA PRZESTRZENNE

Przez okres kilkudziesięciu lat wznoszone były budynki, które spełniały wymagania prawa budowlanego obowiązującego w danym czasie. Obecnie pewne uwarunkowania o charakterze budowlanym mogą być przeszkodą w prowadzeniu działań związanych z modernizacją czy modyfikacją funkcjonujących dźwigów. Przy modernizacjach (modyfikacjach) jednymi z głównych ograniczeń są te wynikające z warunków budowlanych, w jakich pracuje dźwig. Niestety najczęściej trzeba niejako „wpisać” się w istniejące otoczenie, ponieważ nie można usunąć przeszkód budowlanych.

Najprostszym przykładem takiej sytuacji może być ograniczenie wynikające z wymiarów szybu.

### PRZYKŁADY TZW. PRZESKÓD BUDOWLANYCH MOGĄCYCH POWODOWAĆ OGRANICZENIA W ZAKRESIE MODYFIKACJI

- istniejące pomieszczenia pod, nad i obok szybu lub maszynowni
- wyznaczone i określone drogi ewakuacyjne lub komunikacyjne, np. klatki schodowe
- elementy (np. ściany) będące konstrukcją nośną budynku



Często nie ma fizycznych możliwości zamontowania kabiny, która będzie dostosowana dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, ponieważ wymiary szybu (szerokość i głębokość) to uniemożliwiają. Rzadko kiedy istnieje możliwość zwiększenia geometrii szybu w takim stopniu, żeby można było wprowadzić udogodnienia.

## 2. BRAK KOMPATYBILNOŚCI NOWYCH KOMPONENTÓW ZE „STARYMI” ELEMENTAMI INSTALACJI DŹWIGOWEJ PRZY CZĘŚCIOWEJ MODERNIZACJI (MODYFIKACJI)

Nawet jeśli planowana modyfikacja ma przebiegać w określonym, wąskim zakresie, może się okazać, że nie da się zastosować konkretnego rozwiązania bez przeprowadzenia dodatkowych działań. Te zaś spowodują, że pod względem ekonomicznym modyfikacja będzie po prostu nieopłacalna.

### PRZYKŁAD 1

#### WYMIANA CHWYTACZY

Wymiana chwytaczy kulowych w dźwigach licencyjnych na chwytacze ślizgowe, spełniające obecnie obowiązujące wymagania, może okazać się niemożliwa. Powodem jest niekompatybilność chwytaczy ślizgowych z istniejącą ramą kabiny dźwigu licencyjnego. Trzeba by zamontować dodatkowe elementy lub dokonać przeróbki istniejącej ramy. Można też zastosować nową ramę kabiny.



### PRZYKŁAD 2

#### MONTAŻ DRZWI KABINOWYCH

W dźwigach funkcjonujących bez drzwi kabinowych zadanie ich montażu jest praktycznie niemożliwe. Wymagałoby to przeprowadzenia dodatkowych działań, a nawet wymiany całej kabiny. Problem ten z reguły pojawia się tylko przy częściowej modyfikacji. W przypadku szerokiego zakresu modernizacji, jeśli istnieje możliwość wymiany wielu elementów, problem zwykle nie występuje.



## KOSZTY

Niezbędna jest właściwa ocena i oszacowanie, czy modyfikacja jest opłacalna. Modyfikacja o szerokim zakresie może się okazać na tyle kosztowna, że lepszym rozwiązaniem będzie demontaż używanego urządzenia i zainstalowanie w jego miejsce nowego dźwigu.

W kolejnym artykule omówione zostaną pomocne rozwiązania, a wśród nich opracowania techniczne i normy. Co wymaga poprawy w naszej instalacji dźwigowej? Z czego korzystać? Jak rozpocząć proces modyfikacji? Odpowiedź na te pytania pojawi się w numerze 3/2024 magazynu UDT.

Literatura:

1. Norma PN-EN 81-20:2020 Zasady bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów - Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-osobowe
2. Seria norm PN-EN-IEC 61508 Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
3. Wytyczne UDT dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego: [https://www.udt.gov.pl/images/Wytyczne\\_UDT\\_dotyczące\\_eksploatacji\\_UTB\\_wydanie\\_3\\_09\\_Luty\\_2022.pdf](https://www.udt.gov.pl/images/Wytyczne_UDT_dotyczące_eksploatacji_UTB_wydanie_3_09_Luty_2022.pdf)
4. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180002176/O/D20182176.pdf>
5. Protokół z wyznaczenia rezerwu dźwigu elektrycznego [https://www.udt.gov.pl/images/protokół\\_dźwig\\_elektryczny\\_v-3e.pdf](https://www.udt.gov.pl/images/protokół_dźwig_elektryczny_v-3e.pdf)
6. Protokół z wyznaczenia rezerwu dźwigu hydraulicznego [https://www.udt.gov.pl/images/protok%C3%B3C5%82\\_d%C5%BAwig\\_hydrauliczny\\_v-3h.pdf](https://www.udt.gov.pl/images/protok%C3%B3C5%82_d%C5%BAwig_hydrauliczny_v-3h.pdf)
7. Protokół przeglądu specjalnego dźwigi <https://www.udt.gov.pl/wazne/przewodnik-dla-utb>
8. Ocena stanu technicznego ustrojów nośnych dźwigów [https://www.udt.gov.pl/images/Ocena\\_stanu\\_techicznego\\_ustroj%C3%B3w\\_no%C5%9Bnych\\_d%C5%BAwig%C3%B3w.pdf](https://www.udt.gov.pl/images/Ocena_stanu_techicznego_ustroj%C3%B3w_no%C5%9Bnych_d%C5%BAwig%C3%B3w.pdf)

#### KONSULTACJA MERYTORYCZNA:

MGR INŻ. PAWEŁ RAJEWSKI

Kierownik Wydziału Urządzeń Technicznych  
Departament Techniki  
Urząd Dozoru Technicznego