

# Rok z resursem

ZAPRASZAMY DO CZĘŚCI 1 CYKLU ARTYKUŁÓW POŚWIĘCONYCH ZAGADNIENIOM BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ TRANSPORTU BLISKIEGO.

**W związku z rozwojem gospodarki można zauważyć, że niezbędnym elementem prowadzenia działalności, jak również efektywnego procesu produkcyjnego są urządzenia transportu bliskiego. Niejednokrotnie zdarza się, że eksploatowane urządzenia mają po kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat.**

**W praktyce dozorowej w odniesieniu do takich urządzeń coraz częściej spotykamy się z awariami, niebezpiecznymi uszkodzeniami czy naprawami. Pojawia się więc pytanie, czy projektowany okres eksploatacji tych urządzeń nie został już przekroczony.**

**W takim przypadku pomocne staje się pojęcie **RESURSU**.**

Mimo że pojęcie resursu pojawiło się w obowiązującym prawodawstwie już jakiś czas temu, do dnia dzisiejszego budzi kontrowersje. Podczas prowadzenia czynności przez inspektorów Urzędu Dozoru Technicznego część użytkowników urządzeń technicznych podaje w wątpliwość potrzebę istnienia tychże zapisów. Aby rozwiązać wątpliwości, zasadne wydaje się przeanalizowanie wszystkich podnoszonych wątpliwości dotyczących samego resursu i oceny stanu technicznego urządzeń objętych dozorem technicznym.

Aby zgłębić tę tematykę, musimy wyraźnie zasygnalizować, że w świecie techniki nie da się zbudować żadnego urządzenia tak, aby można je było użytkować nieskończenie długo. Każdy wytwórca, opierając się na poprawnym projekcie i wytwarzając urządzenie, zakłada jego bezpieczny okres pracy, oczywiście przy założeniu eksploatacji urządzenia

w sposób prawidłowy, zgodny z zapisami instrukcji eksploatacji.

**Wątpliwości eksploatujących w odniesieniu do resursu wynikały w pierwszej chwili z przeświadczenia, że urządzenia, które osiągną resurs, trzeba będzie wycofać z eksploatacji i zezłomować.** Jak widać, tego typu przekonanie bywa błędne. W momencie osiągnięcia przez urządzenie resursu pomocna jest ocena stanu technicznego urządzenia. Przeprowadzone w jej ramach czynności pozwalają zakwalifikować urządzenie do ewentualnego remontu, modernizacji wymiany lub w skrajnym przypadku faktycznie do złomowania. Należy zaznaczyć, że pojęcie resursu odnosi się zarówno do całości urządzenia, jak też do jego poszczególnych mechanizmów i elementów, gdyż to właśnie one mogą osiągać swój resurs w różnych, czasem wcześniejszych terminach.



**TOMASZ BORTH**

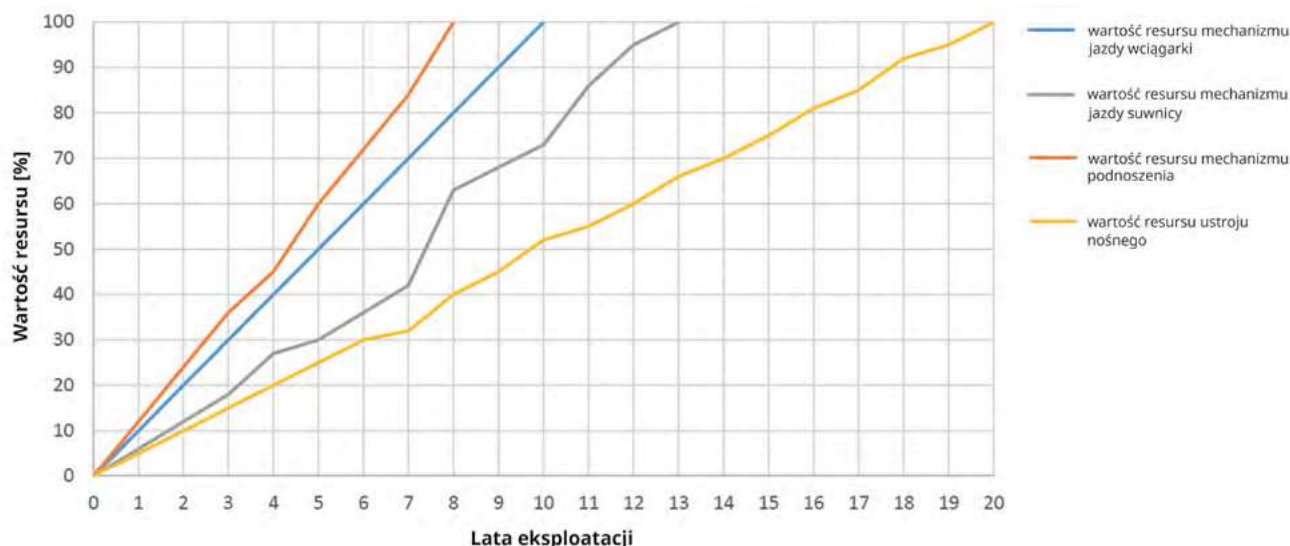
Kierownik Działu Urządzeń Transportu Bliskiego w Gliwicach  
UDT O/Katowice



**PAWEŁ RAJEWSKI**

Kierownik Wydziału Urządzeń Transportu Bliskiego  
Departament Techniki  
Urząd Dozoru Technicznego

Pojęcie resursu zostało zawarte w rozporządzeniu 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. W § 2 pkt 6 ww. rozporządzenia zdefiniowano resurs jako „parametry graniczne stosowane do oceny i identyfikacji stanu technicznego, określone na podstawie liczby cykli pracy i stanu obciążenia UTB w założonym okresie eksploatacji z uwzględnieniem rzeczywistych warunków użytkowania”. Jak wynika z przytoczonej definicji, pojęcie to dokładnie wpisuje się w problematykę wieku i zdolności użytkowej eksploatowanych urządzeń.



Rysunek 1. Przykładowe resursy poszczególnych mechanizmów suwnicy.

### Kolejna wątpliwość dotyczyła pojawienia się pojęcia resursu.

Wiele osób wiązało je konkretnie z momentem opublikowania rozporządzenia, uznając, że pojęcie to pojawia się w eksploatacji UTB po raz pierwszy. Analizując zapisy dokumentacji wytwórców urządzeń, norm przedmiotowych lub innych specyfikacji technicznych, trzeba otwarcie powiedzieć, że tak nie jest. Z pojęciem resursu i zdatności użytkowej urządzenia oraz jego elementów mamy do czynienia od wielu lat.

**Zacznijmy od zapisów dyrektywy 2006/42/WE w sprawie maszyn, która została wdrożona do prawodawstwa polskiego rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn. Jak wiemy, większość urządzeń technicznych objętych dozorem technicznym podlega wymaganiom tejże dyrektywy.**

Analizując jej tekst, można również zauważyć zapisy odnoszące się do pojęcia resursu. Pierwszy z nich wskazuje, że „maszyny i osprzęt do podnoszenia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniom

spowodowanym zmęczeniem materiału i zużyciem części, z należyтым uwzględnieniem ich użytkowania zgodnego z przeznaczeniem”. Drugi natomiast mówi, że „stosowane materiały doбира się zgodnie z zamierzonym środowiskiem pracy maszyny, ze szczególnym uwzględnieniem korozji, ścierania, udarów, skrajnych temperatur, zmęczenia materiału, kruchości i starzenia”. Jak widać, ww. dokument zawiera pojęcia zmęczenia materiału, kruchości oraz starzenia, które są bezpośrednio związane z pojęciem resursu. Analizując zapisy norm zharmonizowanych, dotyczących poszczególnych maszyn objętych wspomnianą dyrektywą, zauważymy również, że odnoszą się one do pojęcia resursu. Znajdziemy w nich bowiem minimalne wartości cykli roboczych lub godzin pracy, które wytwórcy muszą uwzględnić w fazie wytwarzania urządzeń technicznych.

**Wiele wątpliwości budziła również kwestia osób dokonujących określenia stopnia wykorzystania resursu.** Zapis rozporządzenia w sposób bezpośredni skierowany jest do eksploatujących urządzenia

transportu bliskiego. Wynika to z faktu, że to właśnie oni w sposób bezpośredni najlepiej znają sposób eksploatacji ich urządzeń, a do prawidłowej oceny resursu niezbędne są między innymi informacje na temat liczby cykli pracy i stanu obciążenia UTB w założonym okresie eksploatacji, z uwzględnieniem rzeczywistych warunków użytkowania. Jednakże istotna jest nie tylko wiedza dotycząca prowadzonej działalności i związanego z nią sposobu prowadzenia prac transportowych, lecz również wiedza związana z projektowaniem urządzenia, zastosowanymi materiałami, parametrami charakterystycznymi, jak również awaryjnością urządzeń podobnych. W tym miejscu pojawia się pojęcie osoby kompetentnej, czyli osoby fizycznej lub prawnej posiadającej doświadczenie w projektowaniu, budowie i konstruowaniu lub utrzymaniu ruchu UTB, posiadającej wystarczającą wiedzę z zakresu przepisów i norm oraz sprzętu potrzebnego do wykonania oceny stanu technicznego. Jak widać, osobą kompetentną może być np. rzeczoznawca, zakład posiadający uprawnienia do napraw, modernizacji lub wytwarzania, jednostka

certyfikująca, laboratorium, instytut, konserwator UTB. Osoba kompetentna powinna być rzetelna zawodowo i zdolna do oceny stanu bezpieczeństwa UTB oraz podjęcia decyzji, jakie środki powinny zostać zastosowane w celu zapewnienia dalszej bezpiecznej eksploatacji UTB.

**Zauważamy również, że często pojawia się wątpliwość co do dość ogólnej definicji i określenia tejże osoby.** Warto w tym miejscu wspomnieć np. serię norm ISO 9927 – Cranes – Inspections, które opisują nie tylko proces inspekcji dźwignic w całym okresie ich eksploatacji, ale także wymagania dla osób kompetentnych na poszczególnych etapach badań. Podział ten obrazuje hierarchię wymaganej niezbędnej wiedzy dla poszczególnych osób zajmujących się eksploatacją dźwignic. Norma ta poświęca osobny załącznik na określenie osób kompetentnych i przewiduje przeprowadzanie oceny stanu technicznego urządzenia pod nadzorem inżyniera eksperta, którego zdefiniowano jako „inżyniera posiadającego doświadczenie w projektowaniu, konstruowaniu i konserwacji dźwignic, posiadającego wiedzę z zakresu regulacji prawnych i norm, dysponującego niezbędnym wyposażeniem pomiarowo badawczym do wykonania inspekcji. Dodatkowo inżynier ekspert, to inżynier, który jest w stanie ocenić bezpieczeństwo dźwignicy i zdecydować, jakie czynności należy wykonać by zapewnić bezpieczną eksploatację”.

Cytowana powyżej definicja została zaczerpnięta z normy dotyczącej dźwignic, jednakże dzięki kompletnemu określeniu wymagań stawianych osobom kompetentnym powinna być wykorzystywana również w odniesieniu do innych urządzeń transportu bliskiego, nawet tych, które nie są dźwignicami.

**Wyjaśnienie kwestii osoby kompetentnej jest nieco bardziej złożone. Warto zacząć od tego, że podstawową kwestią jest szacowanie stopnia wykorzystania ресурсu przez wytwórcę urządzenia.**

Kto, jeśli nie właśnie wytwórca jest najbardziej kompetentny, jeśli chodzi o zagadnienia związane z żywotnością wyprodukowanego przez niego urządzenia. Niestety, jak już wspomniano na początku, niejednokrotnie mamy do czynienia z urządzeniami kilkudziesięcioletnimi, których wytwórca już nie istnieje. Uznając więc wytwórcę urządzenia za jedyną właściwą jednostkę do określenia stopnia wykorzystania ресурсu, doprowadzilibyśmy do sytuacji, gdy wiele urządzeń należałoby zełomować, i to nie ze względu na ich stan techniczny, zmęczenie materiału, starzenie itp., lecz z powodu braku możliwości spełnienia warunku formalnego. Dodatkowo nietrudno wyobrazić sobie sytuację, gdy eksploatujący z jakichś powodów nie chce już współpracować z wytwórcą eksploatowanego urządzenia. Omawiany sposób interpretacji zapisu prowadziły również do sytuacji, kiedy eksploatujący urządzenie techniczne wiązałyby się niejako z wytwórcą na cały okres eksploatacji urządzenia, nawet wbrew jego woli. Takie podejście mogłoby prowadzić do sytuacji, kiedy nie można wyznaczyć stopnia wykorzystania ресурсu. Jak widać, sposób ten jest nie do zaakceptowania, dlatego inny sposób określenia ресурсu musi być również dopuszczalny i prawidłowy. W związku z tym jako osoby kompetentne powinno dopuścić się również zakłady posiadające stosowne uprawnienia do napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego wydane przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego. Analizując stosunek liczby urządzeń eksploatowanych na rynku polskim do liczby zakładów, które takie uprawnienia posiadają, trzeba zauważyć, że nie ma ich

na rynku tak wiele. Nietrudno więc wyobrazić sobie sytuację, kiedy eksploatujący czekają w niekończących się kolejkach, a urządzenia nie mogą być eksploatowane ze względu na brak fizycznych możliwości kompleksowej obsługi zgłaszających się klientów przez firmy posiadające stosowne uprawnienia. W związku z tym zasadne wydaje się dopuszczenie do udziału w procesie prowadzenia działań w ramach ресурсu innych kompetentnych podmiotów, tj. jednostek certyfikujących, uczelni wyższych, jednostek badawczych, konserwatorów itp. W związku z tym, że przepis prawa nie określa konkretnych kompetencji, a skierowany jest do eksploatujących, to na tych ostatnich spoczywa obowiązek wyboru właściwego podmiotu do określenia w jego imieniu ресурсu urządzenia. Oczywiście nie należy w tym miejscu zapomnieć, że eksploatujący mogą wykonać wskazane czynności we własnym zakresie, bez udziału innych podmiotów, o ile ich kompetencje na to pozwalają.

**Eksploatujący urządzenia techniczne, jak również osoby kompetentne stanęły jednak przed kolejnym problemem. Niestety w wielu przypadkach nie było możliwe odtworzenie historii eksploatacji urządzenia, obejmującej kilka lub nawet kilkadziesiąt lat.** Można prowadzić rachunki szacunkowe, ale obarczone są one dużym błędem. Pomocne w tej sytuacji są współczynniki zwiększające. Odnoszą się one do niepewności związanej obliczeniami dotyczącymi ресурсu. W przypadkach idealnych, kiedy urządzenie posiada licznik bezpośrednio związany z granicznym resem, współczynnik wynosi 1,0. W tym przypadku szacowanie ресурсu wiąże się jedynie z odczytem wskazań stosownego licznika, który najczęściej wskazuje procent osiągnięcia ресурсu. Liczniki bardzo często w sposób precyzyjny przekazują informacje odnośnie do

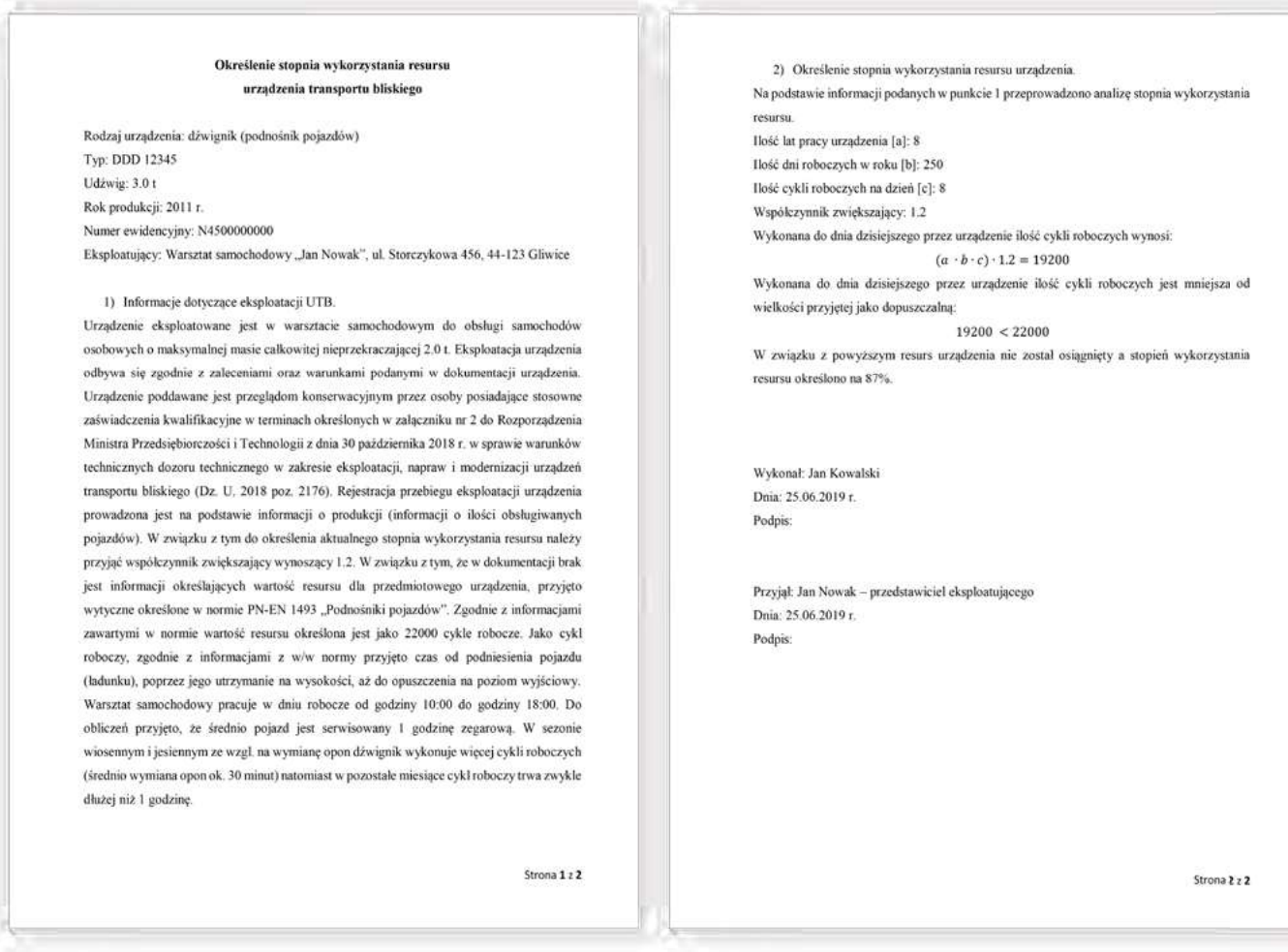
stanu urządzenia, pełnego obciążenia, ryzyka awarii i okresu bezpiecznej pracy (SWP). Często jednak nie mamy do czynienia z tak idealnym stanem, a sytuacja jest bardziej skomplikowana. W związku z tym należy przeprowadzić szacunki oraz zwiększyć uzyskaną wartość o 50% (współczynnik zwiększający 1,5). Oczywiście prócz tych dwóch skrajnych wartości istnieją jeszcze pośrednie, które jednak w tym momencie pominiemy.

**Wielu sceptyków podnosiło również, że problem resursu dotyczy tylko dźwignic.** Takie rozumienie zagadnienia było błędne. W przypadku dźwignic (wciągarki, suwnice, żurawie itd.) jednym z głównych parametrów charakteryzujących urządzenie jest grupa natężenia pracy,

czyli miara intensywności eksploatacji dźwignicy (mechanizmu), określona przez klasę wykorzystania i klasę obciążenia dźwignicy (mechanizmu). W przypadku np. dźwigów międzynarodowe normy ISO określają klasy, które charakteryzują dany rodzaj dźwigu w zależności od jego przeznaczenia i związanego z tym stopnia intensywności eksploatacji (np. dźwigi eksploatowane w budynkach mieszkalnych, hotelach, szpitalach). Należy zauważyć, że obowiązujące przepisy nie wyłączyły z pojęcia resursu jakiegokolwiek kategorii urządzeń objętych dozorem technicznym. Dodatkowo nie ma żadnego technicznego uzasadnienia teza, że jakiegokolwiek urządzenie nie ma swojego resursu, nie podlega procesom zużycia, zmęczenia czy

starzenia. Wiele norm przedmiotowych mówi o resursie, mimo że nie dotyczą one jedynie dźwignic.

**Warto wspomnieć o normie PN-EN 1493, która odnosi się do podnośników pojazdów.** Są to urządzenia objęte dozorem technicznym na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu. Zapisy tej normy wskazują, że wartość resursu winna wynosić minimum 22 000 cykli roboczych. Wskazanie w normie odnosi się do minimalnej liczby cykli roboczych, co pozwala wytwórcom przyjąć w fazie projektowania i wytwarzania większą wartość resursu.



Rysunek 2. Przykład szacowania stopnia wykorzystania resursu dla dźwignika



W związku z tym, że bardzo często brak jest stosownych zapisów w dokumentacjach urządzeń, jako graniczną wartość ресурсu należy przyjąć minimalną liczbę cykli określoną właśnie w tej normie. Oczywiście w trakcie określania rzeczywistej wartości ресурсu dla konkretnego urządzenia eksploatujący staje przed problemem wskazania faktycznej liczby cykli roboczych swojego urządzenia. Można wspomnieć, że zapisy dotyczące ресурсu pojawiają się również w normie PN-EN 280 dotyczącej podestów ruchomych przejezdnych, których nie należy traktować jako dźwignic.

**Nie sposób pominąć urządzeń, które nie podlegają zapisom jakiegokolwiek dyrektywy.** W przypadku urządzeń objętych dozorem technicznym są to przenośniki kabinowe i krzeselkowe o ruchu obrotowym, przeznaczone do celów rekreacyjno-rozrywkowych. Dla nich również istnieje norma (EN 13814), która określa minimalną wartość ресурсu na poziomie 35 000 godzin pracy. Wartość tę z powodzeniem można stosować do szacowania ресурсu urządzenia, oczywiście w przypadku braku stosownych informacji w dokumentacji urządzenia.

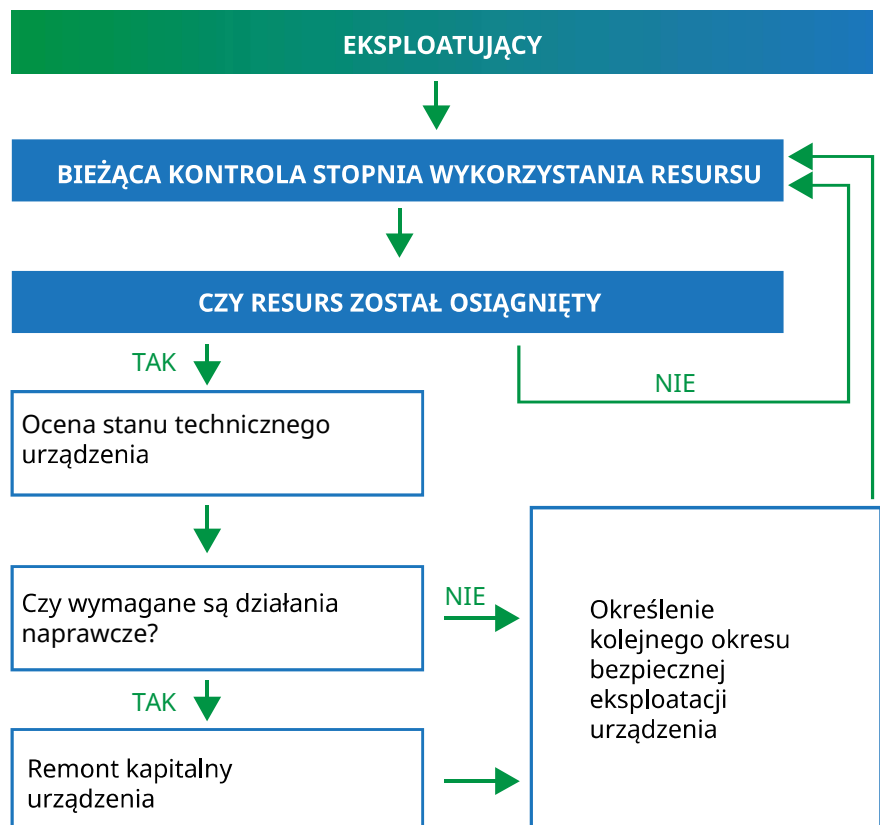
**Mogą pojawić się głosy, że stosowanie norm nie jest obowiązkowe.** Stwierdzenie to jest jak najbardziej słuszne, ale warto zastanowić się, dlaczego w przypadku braku innych wskazówek dotyczących ресурсu nie stosować właśnie ich zapisów. W końcu to właśnie te normy mogą ułatwić przeprowadzenie procesu szacowania stopnia wykorzystania ресурсu, a same normy odzwierciedlają dzisiejszy poziom wiedzy technicznej.

**Podczas prowadzenia czynności związanych z szacowaniem ресурсu niektórzy eksploatujący ze zdziwieniem zauważali, że nawet kilkuletnie urządzenia osiągnęły**

**już swój resurs.** Warto przeanalizować te przypadki. Otóż zauważono dwie przyczyny takiego stanu. Pierwsza z nich wiązała się ze zwiększeniem produkcji od czasu zainstalowania urządzenia. W momencie zamawiania urządzenia prace produkcyjne w zakładzie odbywały się w trybie jednozmianowym. Jednakże wraz ze wzrostem produkcji zakład przechodził na tryb trzyzmianowy. Jak łatwo zauważyć, liczba cykli roboczych w ciągu dnia zwiększała się trzykrotnie. W związku z tym można powiedzieć w pewnym uproszczeniu, że resurs takiego urządzenia był osiągniany trzykrotnie szybciej. Drugi przypadek bezpośrednio wiązał się ze względami ekonomicznymi. Okazało się bowiem, że urządzenia pracujące w średniej grupie natężenia pracy (GNP) są relatywnie tańsze od eksploatowanych w wyższych grupach. Dodatkowo ze względu na zastosowane komponenty czas oczekiwania na wytworzenie urządzenia w wyższych GNP był dużo dłuższy. W związku z tym

decydowano się na zakup urządzenia nie do końca odpowiedniego do prowadzonej działalności, dlatego urządzenie wcześniej osiągało swój resurs. Zauważono również drugą skrajność, a mianowicie założenie GNP dużo wyższej niż potrzebna do prawidłowej realizacji procesu produkcyjnego. W takich przypadkach, mimo zaawansowanego wieku urządzenia, resurs żadnego mechanizmu, jak również samego urządzenia nie został osiągnięty.

Warto w tym momencie zwrócić uwagę na § 7 ust. 2 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego. Zgodnie z nim eksploatujący zobowiązany jest rejestrować przebieg eksploatacji UTB. Dzięki temu możliwe jest dokładniejsze wyznaczenie resursu oraz stosowanie współczynnika zwiększającego mniejszego niż 1,5, co powoduje, że urządzenie osiąga resurs w późniejszym czasie.



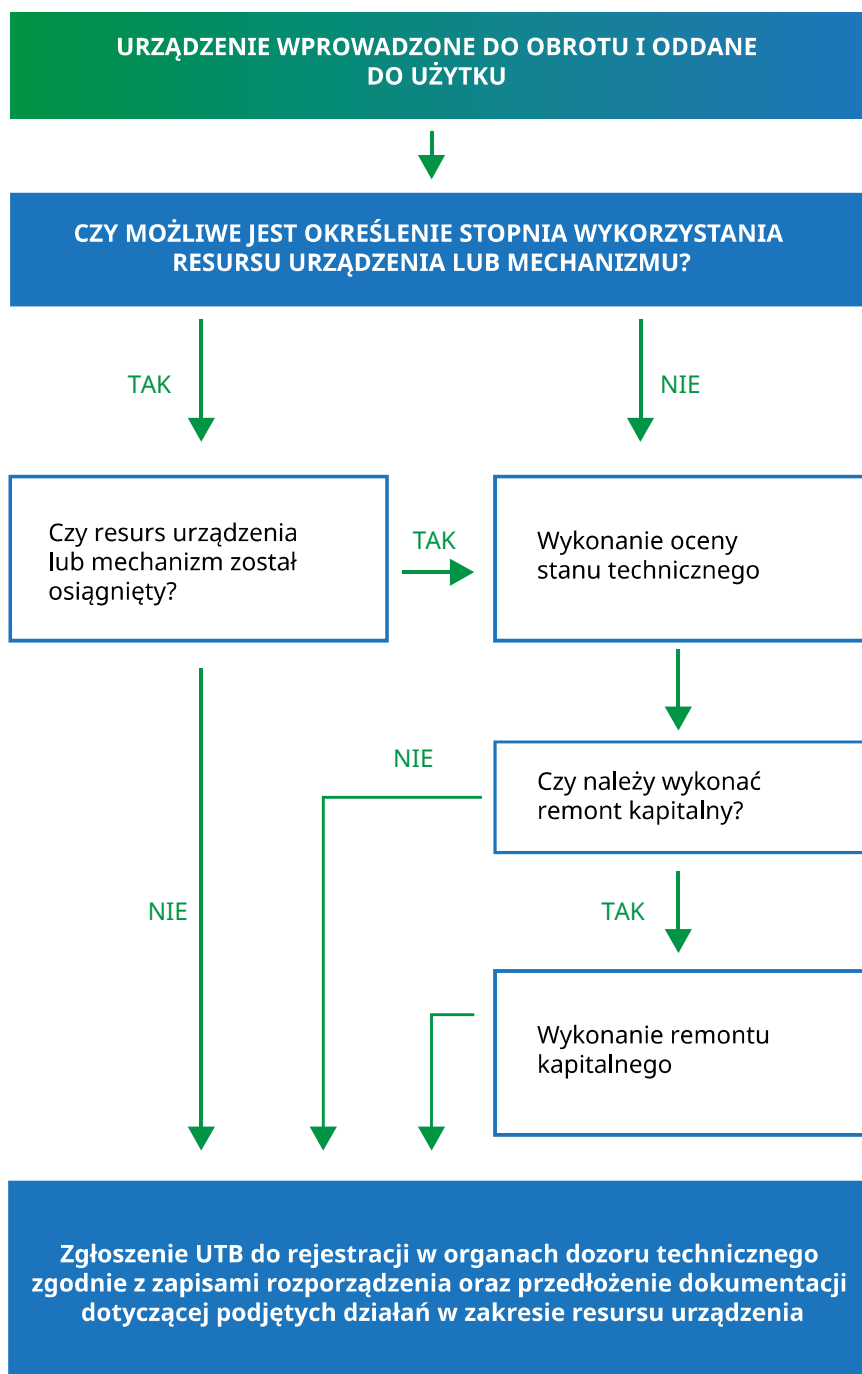
Rysunek 3. Ogólny sposób postępowania w obszarze związanym z reśursem.

W rozmowach z eksploatującymi pojawia się też wątpliwość dotycząca szacowania ресурсu w przypadku urządzeń zakupionych na rynku wtórnym, również w innych krajach członkowskich UE. W takich przypadkach istnieje potrzeba przedstawienia dokumentacji przed czynnościami związanymi z rejestracją urządzenia w organach dozoru technicznego. Związane jest to z brakiem informacji o historii eksploatacji urządzenia, a co za tym idzie, brakiem informacji o sposobie eksploatacji oraz stopniu wykorzystania ресурсu.

Warto również wspomnieć, że każdorazowo w przypadku braku możliwości oszacowania stopnia wykorzystania ресурсu istnieje możliwość przeprowadzenia oceny stanu technicznego urządzenia.

Urządzenia techniczne w czasie eksploatacji poddawane są wielu różnorodnym oddziaływaniom wynikającym z czasu i intensywności ich użytkowania, jakości obsługi, konserwacji, jak i warunków zewnętrznych związanych z miejscem ich użytkowania. Powoduje to naturalny proces ich zużycia technicznego, czyli osiągnięcie ресурсu. Dokonanie oceny stanu technicznego urządzeń zwykle wymaga szczegółowych oględzin, wykonania prób oraz dodatkowych specjalistycznych badań.

Niejednokrotnie w przypadku szacowania ресурсu i przeprowadzania późniejszych działań w ramach oceny stanu technicznego urządzenia eksploatujący staną przed wyborem ekonomicznym. Może się bowiem okazać, że czynności, które należy przeprowadzić po osiągnięciu przez urządzenie ресурсu, są na tyle kosztowne, że ekonomicznie remont kapitalny urządzenia staje się nieopłacalny, a bardziej wartościowe dla bezpieczeństwa, jak również zapewnienia ciągłości procesu produkcji będzie zastąpienie urządzenia nowym.



Rysunek 4. Sposób postępowania w przypadku urządzeń z tzw. rynku wtórnego

Reasumując, należy stwierdzić, że rezerwa jest pewnego rodzaju narzędziem do przeprowadzenia dalszych czynności, tj. oceny stanu technicznego i ewentualnego remontu kapitalnego urządzenia. Wielu eksploatujących już wcześniej wdrażało działania, które miały na celu precyzyjne określenie momentów, w których należy przeprowadzić wymagane czynności (np. remonty, wymiany) związane z naturalnym zużyciem podzespołów urządzenia. Dzięki takiemu podejściu określano przerwy remontowe, przestoje w zakładach, co pozwalało na zminimalizowanie nieplanowanych awarii i jednocześnie uniknięcie dużych strat finansowych związanych z czasowym zaprzestaniem produkcji.

