

Paweł LONKWIC

ABEG GmbH & Co.KG, Karlsruhe, Niemcy, plonkwic@gmail.com, Tel. kom.: 0 605 913 210

Systemy wspomagające projektowanie na przykładzie programu wspomagającego dobór łożysk

Słowa kluczowe: *dobór łożysk- łożyska-węzły łożyskowe-projektowanie*

Streszczenie

W poniższym opracowaniu została przedstawiona krótka charakterystyka systemu wspomaganiania prac inżynierskich ABEG® Quickfinder professional.

1. Wstęp

Dotychczasowe rozwiązania prac inżynierskich z zakresu doboru łożysk oraz technik liniowych opierały się na doborze tabelaryzowanym. Praca inżyniera polegała na nieustannym wyszukiwaniu potrzebnych elementów maszyn z katalogów i ciągłym przeliczaniu odpowiednich wzorów. Czas poświęcony na dobór właściwego, optymalnego elementu trwał czasami dosyć długo. Jeśli dodamy jeszcze do tego aspekty ekonomiczne, dystrybucyjne oraz logistyczne okaże się, że ma to znaczący wpływ na czas realizacji projektu. Należy zwrócić również uwagę, iż w czasie doboru np.: łożysk, inżynier musiał korzystać z jednej strony z dostępnych katalogów w firmie bez możliwości porównania z innymi producentami, z drugiej zaś strony musiał mieć na uwadze dostawców obsługujących daną firmę.

Inaczej sprawa wygląda z punktu widzenia wspomaganiania prac inżynierskich wspomaganianych komputerowo. Czas poświęcony na dobór optymalnego wyrobu oraz kalkulacje trwają zaledwie kilka minut. Kalkulacje są przeprowadzane na bieżąco w czasie wykonywania projektów, co wpływa w znacznym stopniu na koszty całego prototypowania..

2. Innowacyjny system wspomaganiania prac inżyniera

W poniższym opracowaniu został przedstawiony innowacyjny system ABEG® Quickfinder professional doboru części maszyn związanych z łożyskami, oparty na globalnej bazie danych producentów. Quickfinder professional jest oprogramowaniem działającym w przeglądarce internetowej bez konieczności instalowania na dysku lokalnym lub sieciowym. Należy do grupy programów CEA (Computer Aided Engineering), przy pomocy którego inżynier ma wsparcie w zakresie obliczenia i doboru standardowych części maszyn. Jako pierwszy na rynku program uwzględnia nie tylko techniczne parametry, ale także ekonomiczne kryteria doboru części.

Brak konieczności instalowania programu na dysku pociąga za sobą pewne korzyści, a mianowicie: nie wymaga aktualizacji, ponieważ aktualizacje są przeprowadzane na bieżąco w firmie ABEG, kalkulacje techniczne wykonywane są u konkretnego producenta oraz dobór

LONKWIC: Systemy wspomagające projektowanie na przykładzie programu wspomagającego dobór łożysk

odbywa się w oparciu o bogactwo całego globalnego rynku łożysk. Zalety takiego systemu można podzielić na dwie grupy:

Ekonomiczne zalety ABEG® Quickfinder:

- ↳ kalkulacja kosztów już w fazie rozwoju projektu i konstruowania celem uniknięcia używania łożysk technicznie przewyższających wymogi lub niedomagających,
- ↳ oszczędność czasu projektowania nawet do 90%,
- ↳ protokolowa dokumentacja obliczeń w oparciu o ISO 9000.

Techniczne zalety aplikacji internetowej:

- ↳ niepotrzebna uaktualniania programu poprzez updates,
- ↳ nie wymaga przeprowadzania ustawień programu do systemu komputerowego,
- ↳ niepotrzebna pielęgnacja programu,
- ↳ opłata tylko za czas obliczeń.

Program Quickfinder professional oprócz elektronicznego katalogu standardowych łożysk tocznych wszystkich rodzajów, służy również jako źródło informacji o:

- ↳ popularności danego typu łożyska na rynku,
- ↳ cenach brutto,
- ↳ technicznych danych katalogowych,
- ↳ stopniu wykorzystania łożyska w konkretnej aplikacji

Ponadto dzięki takiemu rozwiązaniu można znaleźć w krótkim czasie optymalne rozwiązanie w oparciu o techniczne i ekonomiczne wymogi. Istnieje możliwość odrzucenia łożysk technicznie przewyższających wymogi, skracanie czasu szukania i maksymalne zniżenie zbytecznych kosztów.

3. Metody doboru łożysk

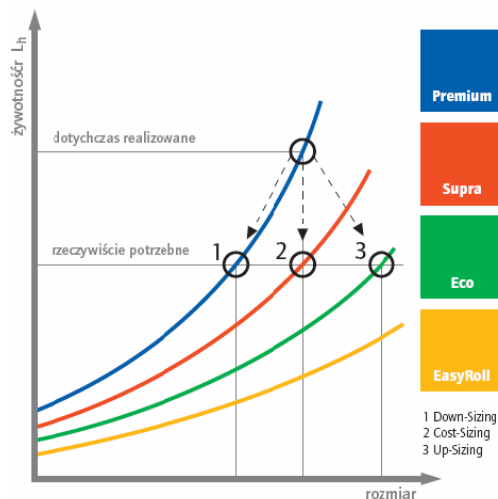
Rozwiązując problemy z doбором łożysk na etapie projektowania węzła łożyskowego, inżynier musi dokonywać ciągłego wyboru. Z jednej strony stoi optymalne łożysko, z drugiej strony wymiary i koszty. Metoda doboru łożysk z programem Quickfinder professional rozwiązuje wspomniane problemy na drodze projektu bez konieczności podejmowania wyborów. W ABEG zastosowana została metoda trójprocesowa:

Down-Sizing – która pozwala znaleźć wymiarowo najmniejsze łożysko, które jeszcze gwarantuje wymaganą wydajność.

Cost-Sizing - jeśli wymiary łożyska są z góry założone, to ABEG umożliwi zmianę grupy wydajności łożyska, co przynosi oszczędności.

Up-Sizing - która pozwala zwiększyć rozmiary łożyska i tym samym przejść na tańszą klasę, spełniając przy tym wszelkie wymagania techniczne.

Na rysunku 3.1, przedstawiony jest wykres doboru łożysk oparty na metodzie trójprocesowej [2].



Rys. 3.1. Schemat optymalnego doboru łożyska [2].

Na rysunku 3.1. widoczny jest podział łożysk na cztery grupy: Premium, Supra, Eco, EasyRoll.

Łożyska z grupy *Premium* przeznaczone do zastosowań o najwyższych wymaganiach technicznych z wieloma wariantami, począwszy od zastosowań przy wysokich obciążeniach i prędkościach obrotowych, aż do obszarów wymagających specjalnych rozwiązań, głównie uszczelnień, a także zastosowania środków smarnych najwyższej jakości.

Łożyska z grupy *Supra* cechują się modułowym podejściem do rozwiązań węzłów łożyskowych w zależności od konkretnych potrzeb użytkownika, uwzględniając przede wszystkim takie główne elementy jak: rodzaj środka smarującego, postać konstrukcyjna uszczelnienia, rodzaj materiału zastosowanego na elementy łożyska jak i specjalnych powłok.

Łożyska z grupy *Eco* poza kryteriami technicznymi uwzględnia koszty, jakie musi ponieść użytkownik. W klasie tej w szczególności rozważana jest relacja *cena-jakość*. Łożyska tej klasy są powszechnie stosowane w układach przeniesienia napędu maszyn ogólnego przeznaczenia.

Łożyska z grupy *EasyRoll* są konstruowane specjalnie dla zastosowań niskoobrotowych. Jest to najtańsze rozwiązanie np. przy wałkach i kołach.

Na rysunku 3.2. przedstawiony jest wykres obrazujący różnice w obrotach przy jednakowym obciążeniu dla tego samego typu łożyska, o różnych klasach funkcjonalnych.

Mimo ciągłego rozwoju techniki liniowej, obliczenia są niezmiennie. W zależności od źródła, trwałość łożysk jest obliczana według różnych, ale zarazem bardzo podobnych wzorów. Według filozofii ABEG, trwałość łożysk jest wyliczana wg. wzory 1.

$$L_h = a_{ABEG} \cdot \frac{16666}{n} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p \quad (1)$$

gdzie:

a_{ABEG} - współczynnik ABEG

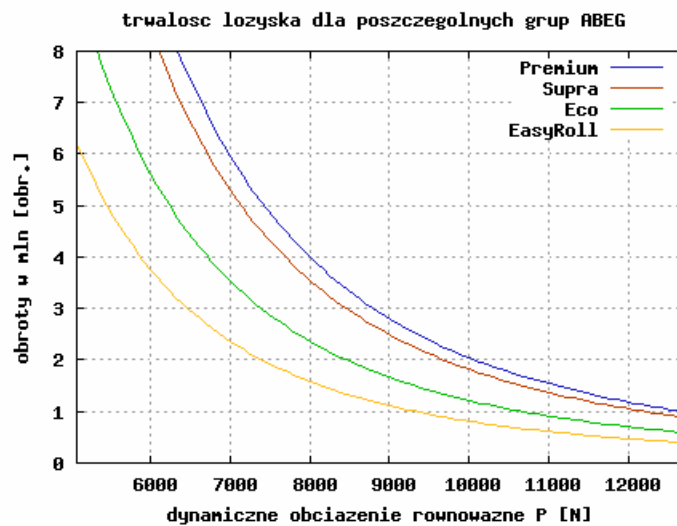
v – obroty [obr/min]

C – nominalna nośność dynamiczna [N]

P – równoważne obciążenie dynamiczne [N]

α – wykładnik potęgowy zależny od typu łożyska: 3 – łożyska kulkowe, 10/3 – łożyska wałeczkowe [3].

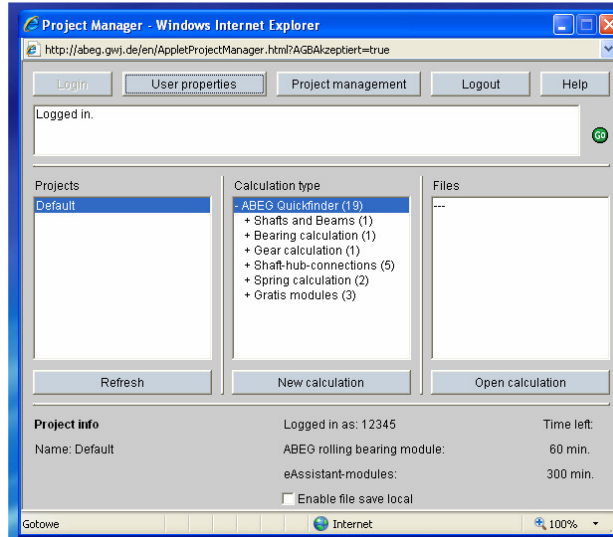
Zmiana dotycząca wzoru 1, dotyczy głównie współczynnika a_{ABEG} . Współczynnik ten zawiera wartości oparte na wieloletnich doświadczeniach wykonywanych na łożyskach. Ogólnie mówiąc, pomniejsza on wartość trwałości łożyska, ze względu na warunki pracy, stan pracy oraz inne.



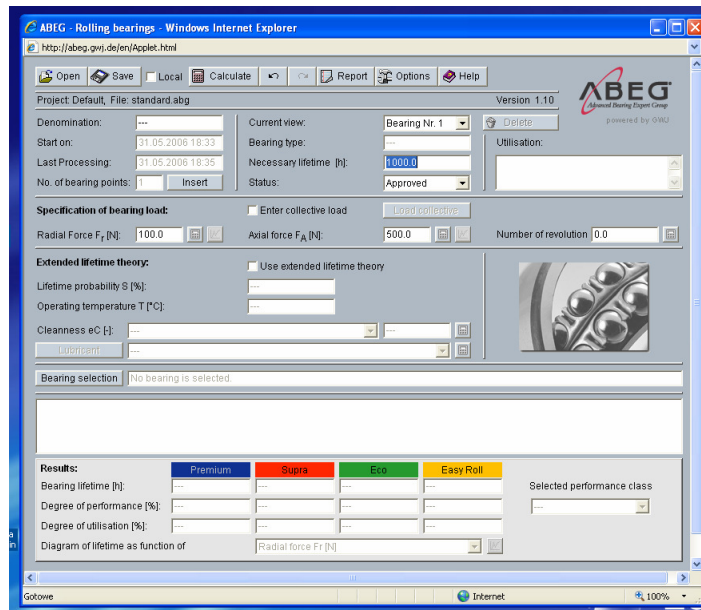
Rys. 3.2. wykres obrazujący różnice w obrotach przy jednakowym obciążeniu dla tego samego typu łożyska, o różnych klasach funkcjonalnych [2].

4. System Quickfinder professional

Przedstawiony powyżej krótki opis zastosowania programu Quickfinder professional można przedstawić dla lepszego poznania w kilku zrzutach ekranu z poszczególnych etapów postępowania przy doborze łożysk.

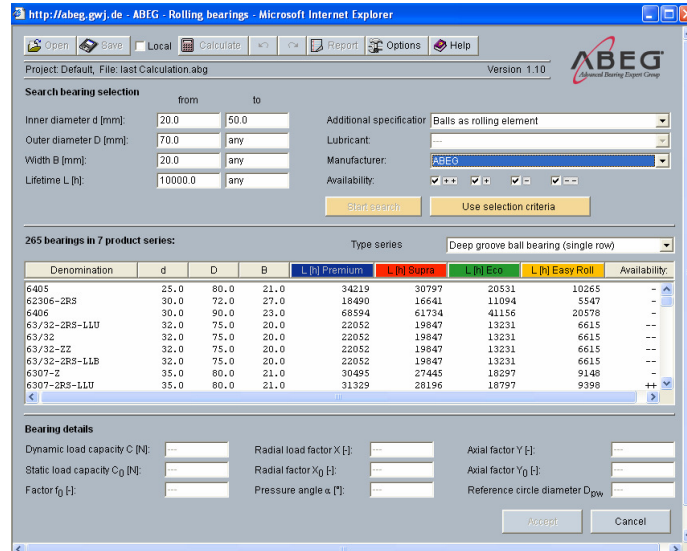


Rys. 4.1. Okno wyboru kalkulacji [2].

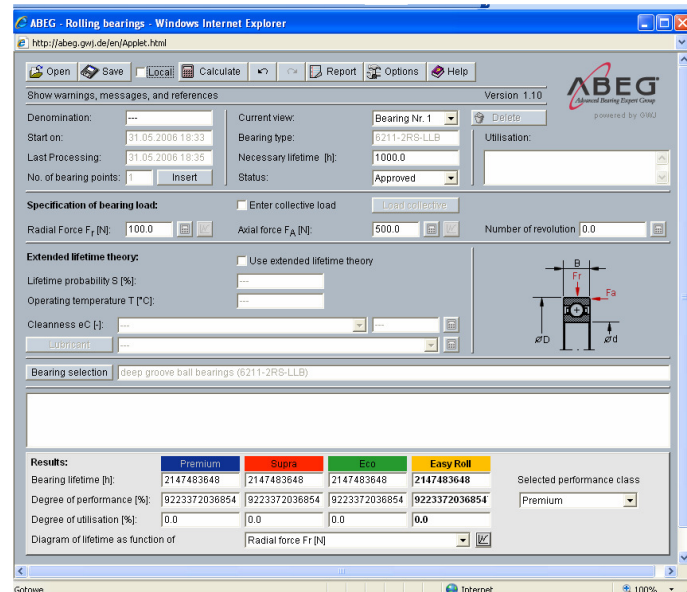


Rys. 4.2. Okno wyboru kalkulacji [2].

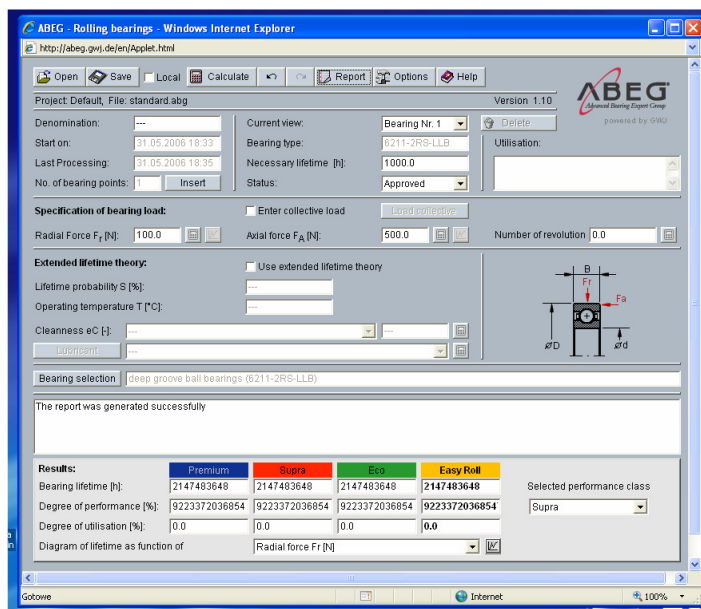
LONKWIC: Systemy wspomagające projektowanie na przykładzie programu wspomagającego dobór łożysk



Rys. 4.3. Okno wyboru kalkulacji[2].



Rys. 4.4. Okno wyboru kalkulacji [2].



Rys. 4.5. Okno wyboru kalkulacji [2].

Na rynku 4.1, pokazany jest panel, jaki jest wyświetlany po zalogowaniu do systemu. Jak opisywane było powyżej, program nie wymaga instalacji na dysku lokalnym. W związku z tym, wszystkie operacje są realizowane w przeglądarce internetowej. W środkowym oknie wyszczególnione są wszystkie rodzaje dostępnych kalkulacji. Dla celów prezentacyjnych wybieramy „Bearing calculation”. Po wyborze przycisku „New calculation”, pojawia nam się okno przedstawione na rysunku 4.2. W tym panelu mamy możliwość określenia parametrów, w tym przypadku łożyska, takich jak, obciążenia, trwałość oraz inne. Zakładamy trwałość 1000 h, i przechodzimy do następnego okna poprzez naciśnięcie przycisku „calculation”. W następnym polu określamy między innymi parametry geometryczne łożyska. Po określeniu parametrów geometrycznych, system generuje nam bazę danych łożysk o kreślonych przez nas parametrach. Następnie możemy wyświetlić nasze wybrane łożysko w oddzielnym oknie, rysunek 4.5. W prawym dolnym rogu mamy możliwość określenia klasy łożyska, w tym przypadku Supra. Po wyborze wyświetlany raport, który można drukować lub zapisywać w strefie projektu, rysunek 4.6.

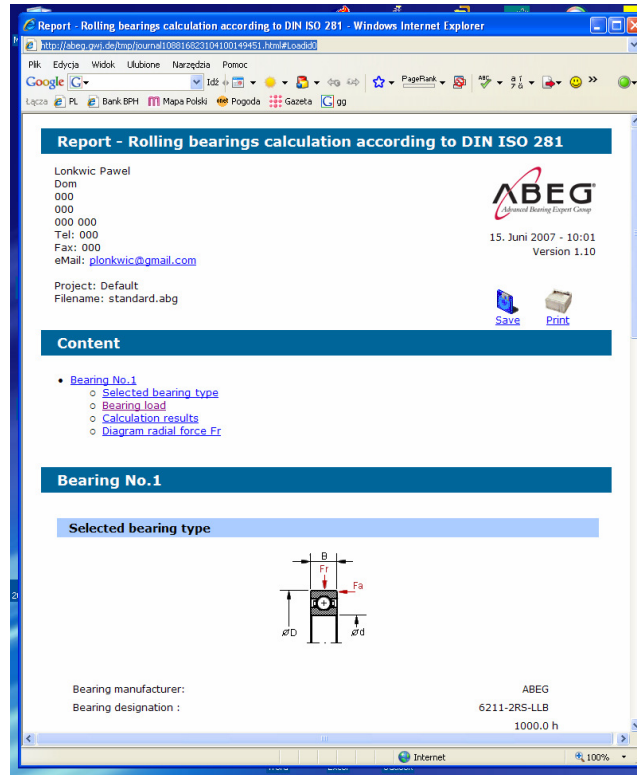
Oczywiście należy pamiętać o zalogowaniu do systemu. Bez hasła nie ma możliwości skorzystania z informacji zwartych w bazie danych ABEG®.

5. Wnioski

Dobór części maszyn, w aspekcie techniczno – ekonomicznym jest wspólnym zadaniem dla kierowników działów konstrukcyjnego, logistycznego oraz rozwojowego. Przyspieszenie prac zwianych z doborem, projektowaniem oraz wytwarzaniem jest szczególnie związane z aspektami ekonomicznymi całej firmy. Wdrożenie systemów wspomagających prace inżynierskie skraca czas realizacji projektów, a co się z tym wiąże skraca się czas wdrożenia nowego wyrobu. Jednym z nielicznych systemów przyspieszających pracę biura technicznego

LONKWIC: Systemy wspomagające projektowanie na przykładzie programu wspomagającego dobór łożysk

jest system ABEG® Quickfinder professional, dzięki któremu dobór części maszyn z zakresu technik liniowych jest szybki, łatwy i przyjazny.



Rys. 4.6. Okno wyboru kalkulacji [2].

Literatura

- [1] Materiały informacyjne firmy ABEG GmbH & Co.KG.
- [2] www.abeg-group.com.
- [3] Katalog główny SKF

System of aide designs an example software aide selected bearings.

This paper present short characteristic CEA system ABEG® Quickfinder Professional.

Przekazano: 15 czerwca 2007 r.