



Politechnika
Wrocławska
Wydział
Mechaniczny
Katedra Inżynierii
Pojazdów



Polskie
Towarzystwo
Naukowe
Silników Spalinowych



Politechnika Poznańska
Wydział Inżynierii
Lądowej i Transportu
Instytut Napędów
i Lotnictwa

Partnerzy:

Porozumienie Doktorantów Uczelni Technicznych



Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji

BOSMAL

VIII Young Scientists Academy

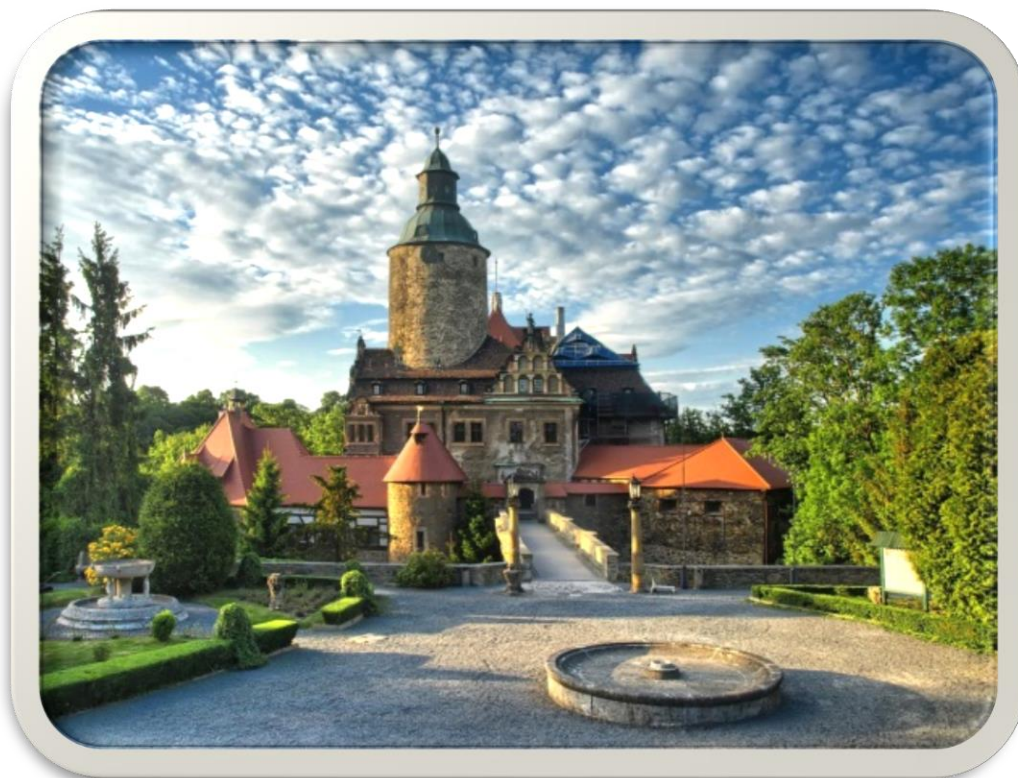
18-20.11.2024



www.ptnss.pl



Książka Streszczeń



Sucha, Zamek Czocha 2024

VIII Young Scientists Academy

Organizatorzy



Politechnika Wrocławska
Wydział Mechaniczny
Katedra Inżynierii Pojazdów



Polskie Towarzystwo Naukowe
Silników Spalinowych



Politechnika Poznańska
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
Instytut Napędów i Lotnictwa

Partnerzy



Porozumienie Doktorantów Uczelni Technicznych



Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL

Komitety Organizacyjny

Monika Andrych-Zalewska
Ireneusz Pielecha
Jerzy Merkisz

Jacek Pielecha
Radosław Wróbel
Zbigniew Sroka

VIII Young Scientists Academy

Wpływ kluczowych czynników na kalibrację czujników cyfrowych oraz analogowych w pojazdach

Paulina Babuchowska

Politechnika Poznańska

Testom poddano czujniki cyfrowe oraz analogowe. Badania wykazały, że zmiany odległości między kamerą MFK (niem. *Multi Funktion Kamera*) a obiektem mają minimalny wpływ na wynik kalibracji. Oznacza to, że w praktyce można uzyskać stabilne i powtarzalne wyniki kalibracji, nawet jeśli odległość kamery od tablicy kalibracyjnej nie jest idealnie stała. To upraszcza proces kalibracji, ponieważ nie wymaga precyzyjnego ustawienia odległości za każdym razem, co zmniejsza ryzyko błędów wynikających z niewielkich zmian odległości. Z drugiej strony, kąt pomiędzy kamerą a tablicą kalibracyjną musi się zawierać w dokładnie zdefiniowanych granicach, co oznacza, że precyzyjny montaż kamery jest kluczowy dla pozytywnego ukończenia procesu kalibracji.

Analogiczne obserwacje zanotowano dla kalibracji radaru przedniego MRR (ang. *Middle Range Radar*). Ponieważ odległość radaru od tablicy kalibracyjnej nie wpływa znacząco na wyniki kalibracji, proces kalibracji powinien skoncentrować się głównie na precyzyjnym ustawieniu kąta nachylenia radaru oraz jego właściwym montażu. Przyspieszy to proces uruchomienia auta oraz zmniejszy ryzyko powstawania błędów. Mniej błędów oznacza lepsze działanie radaru w praktycznych zastosowaniach, co jest kluczowe w systemach bezpieczeństwa, takich jak systemy wspomagania kierowcy.

Spostrzeżenia dotyczące zarówno kalibracji kamery MFK jak i radaru MRR stwarzają potencjał do dalszych badań nad optymalizacją procesu kalibracji sensorów cyfrowych i analogowych oraz rozwojem nowych technologii, które będą jeszcze bardziej precyzyjne i niezawodne. Kolejne badania przewidują testowanie różnych parametrów kalibracyjnych i ich wpływ na działanie wybranych systemów asystenckich angażujących czujniki cyfrowe oraz analogowe.

Ocena kultury zwinności w wytwórni makaronu

Agnieszka Bartkowiak, Marcin Butlewski

Politechnika Poznańska

Kultura zwinności to szeroko rozumiane podejście organizacji (przedsiębiorstwa) oparte na elastyczności działania, szybkim reagowaniu na zmiany rynkowe, jak również otwartości na innowacje. Celem badań przedstawionych w artykule była ocena stopnia zwinności wybranego przedsiębiorstwa z branży spożywczej. Ponadto, zrealizowane badania ankietowe pozwoliły na identyfikację głównych barier utrudniających wprowadzenie innowacji i zmian w procesach produkcyjnych oraz umożliwiły ocenę poziomu zaangażowania i chęci uczestnictwa pracowników w procesach zmian zachodzących w przedsiębiorstwie. Na podstawie wyników 24 ankiet zrealizowanych w wybranym, małym przedsiębiorstwie produkującym makaron stwierdzono, że pracownicy mają różnorodne umiejętności w zespole produkcyjnym, uczestniczą w szkoleniach powodujących ich ciągły rozwój, jak również posiadają zdolności do szybkiego nawiązywania współpracy w zespole. Ponadto, blisko 50% ankietowanych uważa, że przedsiębiorstwo na czas przewiduje i inicjuje zmiany co prowadzi do podejmowania nowych inicjatyw na turbulentnym rynku spożywczym. Niemniej jednak, około 38% respondentów uważa, że nie mają udziału w doskonaleniu procesu produkcyjnego, co niewątpliwie jest kwestią wymagającą poprawy aby doskonalić poziom zwinności przedsiębiorstwa.

VIII Young Scientists Academy

Multi-criteria analysis of the emission of harmful compounds from a marine diesel engine fueled with a mixture of marine fuel and n-butanol

Artur Bogdanowicz, Paweł Socik, Marcin Zacharewicz, Ryszard Zadrag, Paweł Wirkowski, Tomasz Kniaziewicz

Akademia Marynarki Wojennej

Butanol-marine fuel blends are gaining importance as an alternative to traditional fuels used in the marine industry. Butanol, a four-carbon alcohol, is considered a biofuel that has better properties than ethanol because it is less corrosive, has a higher calorific value and is less soluble in water. As a result, its blending with traditional petroleum fuels such as marine fuel can help reduce emissions of pollutants such as sulfur oxides (SO_x) and nitrogen oxides (NO_x). Butanol-marine fuel blends have higher thermal and energy stability compared to other biofuels, which is important for large marine engines. These properties can improve combustion, reduce particulate emissions and reduce negative environmental impact. However, there are some technological challenges, such as the need to adapt engines and fuel systems to the new blends and to ensure the right proportion of butanol to maintain operational efficiency. The article presents the possibility of using multi-criteria ranking to determine the effect of a mixture of n-butanol and marine fuel on minimizing harmful compounds and maximizing the overall efficiency of the engine.

Porównanie emisji drgań w samochodach z napędem elektrycznym i konwencjonalnym

Wioletta Cebulska

Politechnika Śląska

Obecnie dużą wagę przywiązuje się do zagadnienia ochrony środowiska, także w kontekście wpływu transportu na to środowisko. Ograniczone zasoby kopalne, zmiany klimatyczne i globalne ocieplenie kierują przemysł motoryzacyjny w stronę bardziej wydajnych i zrównoważonych rozwiązań. Problemy te skłaniają producentów samochodów do stosowania nowych technologii i alternatywnych układów napędowych. Przykładami takich pojazdów są samochody elektryczne (EV) i samochody hybrydowe (HEV lub PHEV). Istotna jest kwestia wpływu eksploatacji tych środków transportu na emisję zanieczyszczeń innych niż spaliny. Przykładem takich emisji są drgania. Samochody o napędzie konwencjonalnym wytwarzają drgania z pracy silnika spalinowego. Wszystkie pojazdy, zarówno napędzane konwencjonalnie, jak i alternatywnie, emitują drgania w wyniku pracy układu napędowego, układu zawieszenia oraz interakcji opon z nawierzchnią drogi. Drgania powstają także z nierówności nawierzchni. Z pozoru wydaje się, że drgania podczas jazdy samochodem elektrycznym są mniejsze. W artykule wykonano pomiary drgań wewnątrz pojazdu o napędzie elektrycznym oraz pojazdu o napędzie konwencjonalnym w warunkach miejskich oraz autostradowych..

VIII Young Scientists Academy

Badania drogowe instalacji CNG pojazdu typu N3

Janusz Chojnowski

Wojskowa Akademia Techniczna

Prezentowane badania drogowe systemu dwupaliwowego CDF miały na celu weryfikację jego działania w rzeczywistych warunkach drogowych, których nie można symulować w laboratorium. Testy z różnymi obciążeniami pojazdu pozwoliły na identyfikację oraz eliminację problemów związanych z ciśnieniem gazu, stabilnością pracy silnika i spalaniem detonacyjnym. Wyniki tych testów posłużyły do optymalizacji instalacji, zwiększenia efektywności wymiany paliw i poprawy niezawodności systemu, potwierdzając możliwość jego efektywnego zastosowania w praktyce. Prezentacja wskazuje również na perspektywy wykorzystania rozwiązań CDF w technologiach przyszłych źródeł napędu pojazdów transportu drogowego.

Analysis of benefits and drawbacks of using hybrid drive special purpose vehicles

Dawid Gallas , Piotr Michalak , Rafał Cichy

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

The article aims to analyze and assess the economic and ecological advantages and disadvantages of switching from conventional drives to hybrid drives in special purpose vehicles used in railway maintenance. The environmental regulations regarding exhaust emissions restrict the rolling stock options for rail operators. However, legislation alone is insufficient to further promote the use of more ecological vehicle drive solutions. Hence it is necessary that such new vehicles are also able to offer economic and operational benefits, that can encourage their adoption into the rolling stock. Such cost-benefit analysis was conducted to assess the likelihood and rate of adoption of this type of technology.

VIII Young Scientists Academy

Bezzałogowe statki powietrzne w działaniach państwowej straży pożarnej

Piotr Gładysz

Politechnika Poznańska

Na podstawie doświadczeń zdobytych podczas udziału w wielu akcjach ratowniczych z zastosowaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP) w działaniach ratowniczych prowadzonych przez Państwową Straż Pożarną zarówno w kraju, jak i zagranicą, a także przeprowadzonych badań eksperymentalnych wykazano, że BSP stanowią niezwykle cenne narzędzie, które może znacząco zwiększyć efektywność koordynacji działań kryzysowych.

Głównym celem pracy jest wskazanie potencjału BSP w kontekście działań ratowniczych prowadzonych przez PSP. Wyniki badań jednoznacznie potwierdzają, że wykorzystanie BSP pozwalają na ich usprawnienie. Dzięki możliwości szybkiego pozyskiwania wysokiej jakości danych obrazowych z trudno dostępnych miejsc BSP umożliwiają: 1) szybszą ocenę sytuacji: Dokładna i aktualna informacja o miejscu zdarzenia pozwala na szybsze podjęcie decyzji o sposobie prowadzenia akcji ratowniczych; 2) Zwiększenie bezpieczeństwa ratowników: Dzięki możliwości prowadzenia rozpoznania w miejscach potencjalnie niebezpiecznych, BSP minimalizują ryzyko narażenia życia ratowników; 3) Usprawnienie koordynacji działań: Przekazywanie w czasie rzeczywistym obrazu z miejsca zdarzenia ułatwia komunikację między poszczególnymi służbami ratowniczymi; 4) Szczegółowe dokumentowanie działań ratowniczych: Zebrane materiały fotograficzne i wideo mogą służyć jako dowód w postępowaniach sądowych oraz jako materiał szkoleniowy.

Badania przeprowadzone szczególnie w odniesieniu do pożarów terenów niezurbanizowanych i obiektów przemysłowych, a także podczas powodzi, katastrof budowlanych oraz działań poszukiwawczo-ratowniczych osób zaginionych wykazały, że BSP są niezwykle skutecznym narzędziem, które może znacząco przyczynić się do poprawy efektywności działań prowadzonych przez Państwową Straż Pożarną. Wdrożenie BSP do wyposażenia jednostek ratowniczych powinno być priorytetem dla wszystkich służb ratowniczych.

Układ hamulcowy długotrwałego działania jako komponent bezpośredniego bezpieczeństwa środka transportu

Artur Gołowicz

Instytut Transportu Samochodowego

Układy hamulcowe długotrwałego działania są ważnym elementem bezpieczeństwa w transporcie towarów i osób. Nowe rodzaje napędów stosowanych w takich pojazdach, takie jak elektryczne czy hybrydowe, wymagają nowych rozwiązań prawno-technicznych. Wyposażanie pojazdów w takie układy jest wymagane prawnie. W czasach w rozwoju pojazdów z napędem hybrydowym i elektrycznym producenci muszą stosować inne rozwiązania techniczne dla hamowania długotrwałego niż stosowane w przypadku pojazdów wyposażonych w silnik spalinowy. Układy hamowania długotrwałego stanowi komponent wpływający na bezpieczeństwo ruchu pojazdów szczególnie w terenie górskim. Pojazdy o napędzie elektrycznym i hybrydowym praktycznie zawsze są wyposażone w układy odzyskiwania energii przy hamowaniu. Układ taki po usunięciu uwarunkowań prawnych, mógłby stanowić alternatywę dla stosowanych obecnie w takich pojazdach rozwiązań. Opisane rozwiązanie wymagałoby wdrożenia odpowiedniego schematu zarządzania układem odzyskiwania energii oraz wdrożeniem estymacji i optymalizacji trasy przejazdu w aspekcie optymalizacji zużycia energii w takich pojazdach.

VIII Young Scientists Academy

Integrating advanced seat tilting and extending mechanisms in the LOV wheelchair for enhanced off-road mobility and user autonomy

Aleksander Górniak, Anna Janicka, Monika Magdziak-Tokłowicz, Gustaw Sierzputowski, Radosław Włostowski, Maciej Zawisław

Politechnika Wrocławska

The LOV wheelchair represents a breakthrough in assistive technology, addressing the critical need for enhanced mobility across challenging terrains while prioritizing user comfort and autonomy. This study delves into the innovative design of the LOV wheelchair, focusing on its advanced seat tilting and extending mechanisms. The seat tilting module, capable of accommodating inclines and declines up to 15 degrees, incorporates rearward tilting functionality to support users during steep descents, improving safety and stability. The transfer-enabling module introduces a novel approach to facilitating user transfers, a common challenge in off-road wheelchair design. By integrating a linear motor-driven assembly that extends the seat forward, this mechanism ensures ease of transfer while maintaining optimal ergonomic positioning. These design innovations are underpinned by a rigorous engineering approach that balances biomechanical principles with user-centric considerations. The synchronization of seat tilting and extending functionalities exemplifies the wheelchair's holistic design ethos, aimed at overcoming traditional mobility limitations and empowering users with significant impairments. This paper presents a comprehensive analysis of the LOV wheelchair's design criteria, engineering methodologies, and the potential impact on enhancing the quality of life for individuals with mobility challenges, setting a new standard for off-road wheelchair design.

Analysis of passenger car powertrain system measurements in road conditions

Agata Haller

Politechnika Wrocławska

Pojazdy samochodowe w wyniku zderzenia ze sobą, bądź z inną przeszkodą, ulegają deformacjom plastycznym, co prowadzi do straty energii kinetycznej układu. Praca trwałej deformacji pojazdu uczestniczącego w zderzeniu jest równa owej stracie energii kinetycznej i często jest przedstawiana jako wielkość EES, czyli Energy Equivalent Speed – Prędkość Równoważna Energii. W prezentacji przedstawiono trzy znane i stosowane powszechnie metody szacowania wartości pracy deformacji, tj. metodę porównawczą, analityczną oraz graficzną. W dalszej części przedstawiono wyniki obliczeń parametru EES metodą porównawczą dla zatrzymanego samochodu osobowego o napędzie hybrydowym, w który uderzył poruszający się motocykl. Wskazano na możliwe różnice dla szacowania wartości parametru EES tą metodą w przypadku pojazdów o napędzie standardowym i hybrydowym.

VIII Young Scientists Academy

Analiza zmian konstrukcyjnych i parametrów eksploatacyjnych w przypadku zastosowania silnika elektrycznego w motocyklu miejskim

Piotr Hemlecki

Politechnika Śląska

Praca przedstawia metodykę oraz aspekty techniczne konwersji motocykla miejskiego z napędu spalinowego na elektryczny na przykładzie prototypowego pojazdu motocyklowego zbudowanego na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej. Przedstawiono porównanie właściwości trakcyjnych pojazdu sprzed i po konwersji napędu, wyniki badań laboratoryjnych na hamowni podwoziowej oraz pomiary zasięgu badanego motocykla w tym wpływ temperatury oraz prędkości na jego zasięg po modyfikacji. Określono parametry charakteryzujące zmiany dynamiki pojazdu dla obu typów układów napędowych oraz przedstawiono zalety eksploatacyjne dokonanej konwersji.

Wybrane aspekty bezpieczeństwa na stanowisku badawczym z zabudowanym ogniwem paliwowym

Jonasz Izdebski, Jakub Kaczmarek, Maksymilian Cierniewski, Piotr Tarnawski

Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

Artykuł omawia wybrane aspekty bezpieczeństwa pracy na modułowym stanowisku badawczym napędu wodorowego, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń związanych z łatwopalnością i przenikalnością cząsteczek wodoru. Wodór, tworzący wybuchowe mieszanki z powietrzem, a także charakteryzujący się dużą tendencją do migracji, stanowi istotne ryzyko dla bezpieczeństwa. Wskazano kluczowe obszary narażenia na stanowisku badawczym, takie jak miejsca potencjalnych wycieków gazu oraz przestrzenie, w których koncentracja wodoru może osiągnąć niebezpieczny poziom. Artykuł przedstawia również środki zaradcze, które mogą zapobiegać tym zagrożeniom, w tym wdrożenie odpowiednich procedur bezpieczeństwa, regularne inspekcje oraz testy szczelności instalacji. Podkreślono również znaczenie stosowania materiałów odpornych na korozję i wysokie ciśnienie, które są kluczowe dla zapewnienia trwałości instalacji wodorowych. Dodatkowo, artykuł zwraca uwagę na konieczność precyzyjnego projektowania stanowisk badawczych oraz odpowiedniego szkolenia personelu, który musi być świadomy specyficznych zagrożeń związanych z pracą z wodorem.

VIII Young Scientists Academy

Eksperymentalne badania nad zastosowaniem frezowania jako techniki hybrydowej w celu poprawy jakości powierzchni próbek wytwarzanych metodą addytywną

Monika Jabłońska

Akademia Marynarki Wojennej

W pracy przedstawiono zastosowanie techniki hybrydowej w celu poprawy jakości powierzchni próbek. Technika jest połączeniem wytwarzania metodą przyrostową z tradycyjną obróbką wiórową – frezowaniem. Badania przeprowadzono na próbkach wydrukowanych 3D metodą FDM (Fused Deposition Modeling). Metoda ta umożliwia odtworzenie pożądanej geometrii elementu w krótkim czasie poprzez nakładanie wytłaczanego filamentu warstwa po warstwie. Próbki o wymiarach 10×60×200 mm zostały wydrukowane z glikolu politereftalanu etylenu (PETG) przy zmiennych grubościach nakładanej warstwy 0,1 mm i 0,2 mm, oraz posuwie 90, 100, 110 i 120 mm/s, a następnie w próbkach zostały wykonane rowki. Proces frezowania został zrealizowany w warunkach laboratoryjnych na frezarce CNC, przy wykorzystaniu frezów trzpieniowych. Badania chropowatości oraz analiza mikrostruktury powierzchni zostały przeprowadzone przed i po obróbce mechanicznej. Chropowatość powierzchni zmierzono przy użyciu Mitutoyo SJ-301S Surface Roughness. Wyniki badań wskazują na możliwość stosowania technik hybrydowych w celu poprawy jakości i dokładności obrabianych części. Są one unikalne ze względu na brak danych literaturowych dotyczących obróbki mechanicznej elementów wytworzonych metodą przyrostową na drukarkach 3D i mogą być wykorzystane w różnych gałęziach przemysłu.

Metoda projektowania układu zasilania do bolidu elektrycznego klasy Formuła Student

Wojciech Moranowicz, Rafał Dziki, Maciej Bębenek, Kacper Sowiński, Anna Janicka

Politechnika Wrocławska

Formuła Student to projekt, w którym zespół studencki w ciągu jednego sezonu ma za zadanie zaprojektowanie, budowę oraz przetestowanie bolidu wyścigowego. Zakończeniem sezonu są międzynarodowe zawody w których uczestniczą rywalizujące zespoły studenckie z całego świata. Pojazd musi spełniać ściśle zasady regulaminowe. Założenia te (zarówno czasowe jak i regulaminowe) silnie determinują proces projektowania kluczowych układów pojazdu. W pracy przedstawiona zostanie metoda projektowania układu zasilania do bolidu elektrycznego klasy Formuła Student opracowana przez Zespół PWR Racing TEAM oraz walidacja systemu w warunkach testowych i rzeczywistych (na torze wyścigowym).

VIII Young Scientists Academy

Identyfikacja kinematyki koła jezdnego we współczesnych i przyszłych układach zawiesznień pojazdów samochodowych

Julian Jarowicz

Politechnika Wrocławska

Celem prezentacji jest przedstawienie zagadnienia kinematyki koła jezdnego, w odniesieniu do najnowszych rozwiązań oraz tendencji w budowie układów zawiesznień w pojazdach samochodowych. Wraz z rozwojem branży motoryzacyjnej, stawiane są nowe kryteria konstrukcyjne dla pojazdów samochodowych w zakresie modelowania ich ruchu. Jednym z najważniejszych systemów wpływających na charakterystykę jazdy jest układ zawieszenia, mający bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo, komfort oraz osiągi pojazdu. Aktualnie aktywne zawieszenia stają się standardem w nowo produkowanych samochodach. Możliwość dostosowania sposobu tłumienia drgań z panelu kierowcy sprawia, że pojazd staje się bardziej uniwersalny oraz bezpieczniejszy w różnych warunkach. Dodatkowo postępująca elektryfikacja pojazdów sprawiła, że na całym świecie trwają intensywne prace nad zwiększeniem zasięgu pojazdów z napędem w pełni elektrycznym. Oprócz rozwoju technologii akumulacji energii, dużą uwagę poświęca się rekuperacji. Takie podejście doprowadziło do postawienia układów zawieszenia w całkowicie nowym świetle- jako potencjalne, dodatkowe źródło energii elektrycznej. Kluczowe jest jednak, aby podczas ingerencji w układ, kinematyka koła jezdnego pozostawała w żądanych ustawieniach, aby zapewniać dobre właściwości jezdne.

Efektom rozważań będzie przedstawienie najnowszych rozwiązań dotyczących układów zawieszenia, ich wpływu na właściwości jezdne pojazdu oraz wskazanie potencjalnych kierunków rozwoju.

Ocena wpływu geometrii tarczy hamulcowej na jej zachowanie w warunkach intensywnego hamowania

Mateusz Jüngst, Wojciech Sawczuk

Politechnika Poznańska

Referat opisuje zagadnienie wpływu niedokładności wykonawczych tarcz hamulcowych na ich zachowanie w warunkach dużych obciążeń termomechanicznych, zarówno w pojazdach samochodowych, jak i kolejowych. W oparciu o badania geometrii tarcz hamulcowych stwierdzono, że w niektórych przypadkach tarcze te charakteryzują się nieprawidłową geometrią pierścieni ciernych pomimo zachowania właściwych zewnętrznych wymiarów i wyważenia, a tym samym przejścia kontroli jakości u producenta. Bazując na tych pomiarach, utworzono trójwymiarowe modele tarcz odwzorowujące rzeczywiste niedokładności i poddano je analizom MES, koncentrując się na ich zachowaniu w trakcie samego procesu hamowania w warunkach nieustalonych. W oparciu o nie oraz o wyniki badań eksperymentalnych, poddano ocenie wpływ stwierdzonych wad na parametry cierno-mechaniczne hamulca oraz trwałość pary ciernej. Wskazano także zalecenia dotyczące kontroli jakości oraz warunków zastosowania gotowych wyrobów.

VIII Young Scientists Academy

Wpływ ciśnienia i kształtu elektrod świecy zapłonowej na przebieg napięcia i prądu w procesie jonizacji i po utworzeniu kanału plazmowego

Adam Kamiński

Politechnika Wrocławska

W badaniu zweryfikowano przebiegi prądów i napięć dziesięciu różnych świec zapłonowych, dla każdej z nich, ustalono przerwy katalogowe plus wartość znormalizowaną 1 mm, jeśli konstrukcja na to pozwalała. Wartość ciśnienia w komorze była zmieniana w zakresie od 1 do 9.5 bar z krokiem co 1 bar. Wyjątkiem był ostatni pomiar, gdzie krok wynosił 0.5 bar. Wybrane zostały świece o średnicy gwintu 12 mm. Badaniu poddano konstrukcję powierzchniową, z elektrodami napyłanymi oraz wersje klasyczne z elektrodami miedzianymi, stopu platyny, stopu irydu i domieszkami srebra. Dla każdego wyładowania ustalony był stały czas ładowania oraz tempo wyzwalania cewki. Ze względu na jedną elektrodę wyjściową i stałość polaryzacji zapłonu, została wybrana cewka typu COP (ang. Coil On Plug – cewka na świecy)..

Analiza toksyczności gazów spalinowych emitowanych z pojazdu w zależności od parametrów pracy silnika

Aleksandra Kęska, Michał Piotrowski, Jędrzej Matla

Politechnika Wrocławska

Węglowodory zawarte w gazach spalinowych emitowanych z pojazdów decydują o ich rzeczywistej toksyczności. Zakres badań obejmował analizę spalin emitowanych przez pojazd osobowy wyposażony w silnik o zapłonie samoczynnym, spełniający normę Euro 6. Na hamowni podwoziowej pobierano próbki gazów podczas pracy silnika na biegu jałowym, podczas uzyskania maksymalnego momentu obrotowego oraz maksymalnej mocy użytecznej. W toku dalszych badań wykonano analizę spalin silnika o zapłonie iskrowym zamontowanym na hamowni silnikowej zasilanego benzyną oraz gazem ziemnym. Określono aktywność cytotoksyczną spalin metodą BAT-CELL w teście żywotności komórek linii L929 po 24h od ekspozycji na mieszaninę gazów spalinowych. Wyniki wykazały spadki poziomu proliferacji komórek. Zauważono również, iż badane komórki mogą wykazywać cechy morfologii zewnętrznej, charakteryzujące komórki umierające na drodze apoptozy lub nekrozy. Za pomocą chromatografii gazowej oznaczono lotne związki organiczne (LZO). Wykazano nawet kilkusetkrotne przekroczenie dopuszczalnego stężenia benzenu.

VIII Young Scientists Academy

Influence of the alternative fuel used on injection control and energy parameters in a compression-ignition engine

Mateusz Klepka

Politechnika Lubelska

This article discusses the possibility of powering a compression-ignition engine with alternative fuels – diesel fuel with hydrogen, diesel fuel with LPG, rapeseed oil with a 10% solution of n-hexane, rapeseed oil with a 10% solution of n-hexane and hydrogen. Studies indicate that the use of hydrogen, which is a fuel with zero CO₂ and CO emissions, is a potentially future-proof option due to its ability to reduce specific fuel consumption, improve performance and increase thermal efficiency. These properties are of interest in the context of improving vegetable oil combustion processes. Tests were conducted on a 1.3 Multi-jet diesel engine built in a Fiat Qubo, which was adapted to run on a variety of liquid and gaseous fuels. The addition of hydrogen caused an increase in engine power (by up to 20% in the case of a mixture of a 10% solution with n-hexane while changing the injection advance angle by 1°). The use of gaseous fuels along with diesel increases the exhaust gas temperature by 73°C for LPG and 113°C for hydrogen. When using rapeseed oil with a 10% n-hexane mixture, hydrogen increased the exhaust gas temperature by 17°C.

Badanie stanu oleju hydraulicznego w warunkach eksploatacyjnych w procesie mikrofiltracji

Sławomir Kołodziejwski, Wojciech Sawczuk

Politechnika Poznańska

W artykule przedstawiono przykład zastosowania maszyny filtrującej olej hydrauliczny wraz z przenośnym laboratorium oceny stanu oleju hydraulicznego w warunkach poligonowych (eksploatacyjnych). Konstrukcja maszyny filtrującej pozwala na zastosowanie jej w każdych warunkach ze względu na układ jezdny, proces czyszczenia oleju może odbywać się zarówno na pracującym jak i wyłączonym układzie hydraulicznym. Maszyna filtrująca umożliwia oczyszczenie oleju hydraulicznego z wody i zanieczyszczeń stałych występujących w oleju. Przenośne laboratorium stanu oleju również ze względu na swoją wielkość, jest przenośne i pozwala na przeprowadzenie pomiarów zarówno w pomieszczeniu jak i na zewnątrz. Zakres pracy laboratorium to pomiar klasy czystości oleju hydraulicznego zgodnie z wymaganiami norm ISO, NAS, GOST oraz SAE jak również pomiar wilgotności względnej oleju będącej pośrednio informacją o zawartości wody w oleju hydraulicznym. Problematyka poruszona w artykule wynika z faktu, że większość firm oferujących usługę czyszczenia oleju hydraulicznego nie dokonuje pomiaru czystości oleju hydraulicznego, a ocena stopnia oczyszczenia oleju określana jest po wyglądzie wkładów filtrujących. W artykule przedstawiono przykłady badań autorów nad jednoczesnym zastosowaniem maszyny filtrującej z przenośnym laboratorium na różnych obiektach jak maszyny budowlane.

VIII Young Scientists Academy

Wodór jako paliwo przyszłości oraz jego zastosowanie w przemyśle w oparciu o instalację powstającą w laboratorium napędów Politechniki Poznańskiej

Szymon Konieczka

ENVITEST J.Pacholski Sp.J.

Wodór jest jednym z najbardziej obiecujących nośników energii w kontekście transformacji energetycznej i walki ze zmianami klimatycznymi. W dobie, gdy świat zmagają się z koniecznością redukcji emisji dwutlenku węgla oraz uniezależnienia się od paliw kopalnych, wodór jawi się jako rozwiązanie, które może zrewolucjonizować różne sektory gospodarki – od transportu, przez przemysł po energetykę. Dzięki swoim unikalnym właściwościom, takim jak wysoka gęstość energetyczna i brak emisji szkodliwych substancji podczas spalania, wodór staje się kluczowym elementem w budowie zrównoważonej przyszłości energetycznej. W prezentacji przyjrzymy się, dlaczego wodór jest uważany za paliwo przyszłości, jakie są jego potencjalne zastosowania oraz jakie wyzwania stoją przed jego masowym wdrożeniem.

Ocena możliwości zastosowania pojazdów elektrycznych w działalności logistycznej firmy kurierskiej

Bernard Kostrubiec

Wojskowa Akademia Techniczna

W artykule przeanalizowano potencjał oraz możliwości wdrożenia pojazdów elektrycznych jako alternatywy dla samochodów z napędem na paliwa kopalne w firmie kurierskiej. Na podstawie danych dotyczących realizacji zleceń przewozowych realizowanych pojazdami spalinowymi dokonana została analiza efektywności ich użytkowania z wykorzystaniem metod statystycznych. Celem artykułu jest ocena możliwości wdrożenia alternatywnej floty pojazdów elektrycznych w firmie kurierskiej. Oceny dokonano na podstawie głównych zmiennych: czasu realizacji zlecenia, kosztów użytkowania pojazdów i ładowności. Omówiono główne korzyści wynikające z wdrożenia pojazdów elektrycznych, w tym redukcję emisji zanieczyszczeń, poprawę efektywności energetycznej oraz zmniejszenie zależności od rosnących cen paliw kopalnych. Zwrócono uwagę na pozytywny wpływ zastosowania pojazdów elektrycznych, na obniżenie kosztów eksploatacji floty kurierskiej, a także na możliwość przyczynienia się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Artykuł podkreśla również wyzwania związane z implementacją tych technologii, w tym wysokie koszty początkowe zakupu pojazdów, potrzebę rozbudowy infrastruktury ładowania oraz kwestie dotyczące zasięgu pojazdów w intensywnym środowisku operacyjnym. Zastosowanie pojazdów elektrycznych może stać się kluczowym czynnikiem w transformacji logistyki firm kurierskich w kierunku bardziej ekologicznego i efektywnego modelu operacyjnego

VIII Young Scientists Academy

The impact of the use of a heat storage with phase change material on the heat balance of the combustion engine in a hybrid drive system

Tomasz Kosztyla

Akademia Nauk Stosowanych

The article discusses the thermal conditions of the combustion engine in a hybrid drive system. The hybrid drive system is characterized by the operation of an internal combustion engine with long intermittent, especially in urban traffic. This makes it difficult to maintain the assumed operating temperature of the coolant. The author of the work presents a modification of the cooling system by adding a phase change heat accumulator. The vehicle selected for testing was the Toyota Yaris hybrid. The results of experimental road tests on the use of a heat accumulator as a buffer element in the cooling system of an internal combustion engine are presented.

Ergonomics analysis of the rider of a sports motorbike for the Motostudent competition

Patrycja Kurasz, Bartosz Koziara, Albert Iwanicki, Monika Magdziak-Tokłowicz

Politechnika Wrocławska

Motorsport is an important part of the fast-growing automotive industry, which has a significant impact on the technological progress and innovation of future designs. Building a racing motorbike is a complex task that requires the consideration of many important aspects. The ergonomics of a sports motorbike is one of them. It significantly affects rider comfort and contributes to improved racing performance. Properly designed ergonomics for the rider of a sports motorbike enables the rider to handle the motorbike with minimum effort and have greater control of the vehicle at track speeds. One of the most important aspects of ergonomics in a sports motorbike is the footrest assembly. It performs a key function in maintaining the correct position of the rider, enables the handling of the motorbike's foot components and prevents the leg from moving towards rotating components such as the chain or drive wheel. The following article covers the process of creating the ergonomics test stand and footrest attachment assembly used in the design of the LEM Photon electric racing motorbike (constructed by students of the Wrocław University of Technology). In addition, the article covers the overall design process of the footrest attachment assembly, the strength analysis of which was performed using the finite element method (FEA). The design fulfils the intended functions and allows seamless adjustment to ensure the correct position of the sports motorbike rider.

VIII Young Scientists Academy

CFD simulations and NEDC tests for the original and replacement selective catalytic reduction system

Damian Kurzydym

Akademia Nauk Stosowanych

The aim of this paper was to conduct experimental and numerical research for a selective catalytic reduction (SCR) system of a passenger cars with a diesel engine. The research consists of comparing the results for two different SCR systems, existing and new developed. The developed SCR system is aimed at introducing it to the secondary market (Aftermarket), which is also associated with the development of its own mixer design. In these studies various SCR systems and mixers at different operational parameters were studied. Among other things, gas distribution and conversion of nitrogen oxides were tested and analyzed. A commercial code ANSYS Fluent was used to perform the multiphase computational fluid dynamics (CFD) studies. A careful analysis has been done for the subsequent processes occurring in the system. The final design of the replacement SCR part was compared with an original system delivered by the original equipment manufacturer. It was found that application of the new mixer in the replacement SCR system led to slightly lower NO_x emission, which was confirmed in the certification unit through emission tests (NEDC) in a car on the chassis dynamometer.

Effect of ambient and fuel temperature on the performance indicators of a compression-ignition engine fueled with rapeseed oil mixture with n-hexane

Michał Kuszneruk

Politechnika Lubelska

This work focuses on the analysis of the effects of ambient temperature and fuel on selected performance indicators of a compression-ignition engine fueled with an alternative fuel in the form of a 20% mixture of n-hexane and rapeseed oil. The object of the study was a Fiat Qubo car, equipped with a 1.3 Multijet engine, which was adapted to run on different fuels. The tests were carried out on a chassis dynamometer, built in a climate chamber. Measurements were made at ambient temperatures of 10°C and 23°C with engine loads equal to 50% and 75% of the vehicle's maximum load. The fuel used was also cooled during the tests. Energy and environmental parameters were recorded. The effects of fuel and ambient temperatures on the above-mentioned parameters were analyzed in relation to the use of diesel fuel. The results confirm lower emissions of nitrogen oxides and carbon dioxide at low temperatures. At 50% of the maximum engine load for a mixture of rapeseed oil with 20% n-hexane at low temperature, a decrease in NO_x concentration of more than 1000 ppm was observed. However, the low temperature resulted in an increase in hydrocarbon emissions (from 9.30 ppm at 23°C to 14.30 ppm at 10°C).

VIII Young Scientists Academy

Hybrydowy zespół napędowy do zastosowania w dronie patrolującym

Michał Kuźniar, Kucharski Kamil

Politechnika Rzeszowska

Zastosowanie samolotów bezzałogowych przeżywa gwałtowny rozwój. Jest on powodowany zarówno przez wojnę na Ukrainie i zmianę doktryny zastosowania pojazdów typu UAV jak i przez coraz szersze zastosowania cywilne. W pracy zostanie zaprezentowany opis projektu hybrydowego zespołu napędowego o mocy systemowej 30 kW do zastosowania w dronie obserwacyjnym. Zaproponowany układ będzie się składał z marszowego silnika spalinowego (układ przeciwsobny 20 kW – moc startowa) oraz silnika elektrycznego o mocy 10 kW sprzęgniętych przekładnią pasową. Silnik elektryczny może pracować w układzie rozrusznika, silnika wspomagającego start i w zakresie generatorowym. Docelowo by spełnić założenia taktyczno-techniczne samolotu bezzałogowego przeanalizowane zostaną zakresy lotu takie jak start, przelot z ładowaniem baterii a także lot na samym silniku elektrycznym umożliwiający lot zwiadowczy (tzw tryb *ghost mode*).

Porównanie własności trakcyjnych pojazdów kategorii N3 z konwencjonalnym oraz zelektryfikowanym układem napędowym

Stefan Lageweg, Grzegorz Kubica

Politechnika Śląska

W artykule przedstawiono własności trakcyjne układów napędowych montowanych w pojeździe marki DAF LF należącego do kategorii N3. Na podstawie danych technicznych układów napędowych – opartego o silnik o zapłonie samoczynnym (ZS) oraz silnik elektryczny. Opracowano charakterystyki zewnętrzne zawierające przebiegi mocy i momentu obrotowego silników, a na ich podstawie wyznaczono charakterystyki trakcyjne pojazdów, przedstawiające wykresy oporów ruchu i siły napędowej. Opracowano również wykresy uzyskiwanych przyspieszeń, wskaźników dynamicznych oraz symulacje rozpędzania pojazdu. W obliczeniach rozważono przypadek, w którym masa pojazdu odpowiada dopuszczalnej masie całkowitej, co pozwoliło na uzyskanie wyników zbliżonych do warunków rzeczywistych.

Na podstawie przeprowadzonego porównania właściwości trakcyjnych obu pojazdów zaobserwowano, że pojazdy z napędem elektrycznym dysponują znacznie lepszymi parametrami dynamicznymi. Różnice te, mogą być bardzo istotne w przypadku poruszania się w warunkach górskich. Nadwyżka siły napędowej w układzie napędzanym silnikiem elektrycznym, umożliwia pokonywanie wzniesień ze znacznie wyższą prędkością pozwalającą na zmniejszenie różnicy prędkości pomiędzy pojazdami ciężarowymi a osobowymi. Stwierdzono, że wzrost prędkości na podjazdach może mieć istotny wpływ na wzrost bezpieczeństwa ruchu drogowego. Przeprowadzona symulacja rozpędzania pojazdów pozwoliła określić czas po jakim została osiągnięta maksymalna prędkość pojazdu.

VIII Young Scientists Academy

Wpływ biododatków do paliwa na emisje zanieczyszczeń z silników pojazdów samochodowych

Piotr Laskowski

Politechnika Warszawska

Zanieczyszczenia emitowane przez pojazdy z silnikami spalinowymi, takie jak tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), cząstki stałe (PM) i węglowodory (HC), są poważnym zagrożeniem dla zdrowia publicznego i środowiska. Emisje te przyczyniają się do pogorszenia jakości powietrza, powstawania smogu oraz zmian klimatycznych. W odpowiedzi na rosnące problemy związane z emisjami z transportu drogowego, coraz większy nacisk kładzie się na stosowanie biopaliw i biododatków jako bardziej ekologicznej alternatywy dla tradycyjnych paliw kopalnych. Biopaliwa, produkowane z odnawialnych surowców, takich jak rośliny oleiste, zboża czy odpady organiczne, mają na celu nie tylko zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, ale również ograniczenie zużycia surowców nieodnawialnych. Wprowadzenie biododatków do paliw może mieć pozytywny wpływ na redukcję szkodliwych substancji w spalinach, jednak skuteczność tego rozwiązania zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj biokomponentów oraz konstrukcja silników. W artykule omówiono badania dotyczące wpływu biododatków na emisje spalin, ze szczególnym uwzględnieniem procesów spalania i formowania emisji szkodliwych substancji. Zaprezentowano wykorzystanie dwóch komplementarnych metod modelowania: COPERT, który umożliwia oszacowanie emisji w warunkach rzeczywistych, oraz AVL FIRE, symulującego procesy spalania w silnikach w celu szczegółowej analizy mechanizmów emisji. Połączenie tych narzędzi pozwoliło na dokładną ocenę wpływu biopaliw na emisje zanieczyszczeń i może stanowić ważny krok w kierunku optymalizacji konstrukcji silników pod kątem bardziej ekologicznych rozwiązań. Stosowanie biododatków do paliw, mimo pewnych ograniczeń technologicznych i ekonomicznych, może przyczynić się do znacznej redukcji emisji z transportu drogowego, przyspieszając realizację globalnych celów związanych z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Cienkowarstwowe powłoki ochronne zwiększające odporność termiczną maszyn termodynamicznych: przegląd technologii i trendów rozwojowych

Kacper Leśny, Andrzej Kaźmierczak

Politechnika Wrocławska

Współczesny rozwój technologii związanych z maszynami termodynamicznymi, takimi jak turbiny gazowe, silniki lotnicze czy systemy energetyczne, stawia wysokie wymagania materiałom używanym do ich konstrukcji. Jednym z kluczowych problemów jest odporność termiczna tych elementów, co bezpośrednio wpływa na ich wydajność i trwałość. Cienkowarstwowe powłoki ochronne (TBC, ang. *Thermal Barrier Coatings*) stały się skutecznym rozwiązaniem, które pozwala na znaczne zwiększenie odporności materiałów bazowych na wysokie temperatury. Powłoki te, składające się zazwyczaj z warstw ceramicznych, stanowią barierę termiczną, która ogranicza przenikanie ciepła do elementów bazowych. W pracy przedstawiono przegląd literatury dotyczącej najnowszych technologii wytwarzania powłok TBC, w tym metod takich jak napylenie plazmowe (APS, ang. *Air Plasma Spraying*) oraz osadzanie z fazy gazowej (PVD, ang. *Physical Vapor Deposition*). Omówiono również nowe kierunki badań, które koncentrują się na poprawie stabilności powłok, optymalizacji ich grubości oraz opracowywaniu nowych materiałów powłokowych, takich jak powłoki wielowarstwowe i powłoki z zastosowaniem materiałów nanostrukturalnych. Podkreślono również znaczenie badań nad zjawiskami degradacji powłok w warunkach cyklicznych obciążeń termicznych, takich jak spiekanie, utlenianie i korozja wysokotemperaturowa. Na podstawie analizy aktualnych publikacji oraz literatury monograficznej stwierdzono, że rozwój cienkowarstwowych powłok ochronnych odgrywa kluczową rolę w poprawie efektywności i żywotności maszyn termodynamicznych, otwierając jednocześnie nowe możliwości projektowania materiałów do pracy w ekstremalnych warunkach termicznych.

VIII Young Scientists Academy

Zastosowanie paliw odnawialnych w silniku tłokowym realizującym niskotemperaturowe spalanie mieszanki o uwarstwionej reaktywności

Krzysztof Ludziak

Politechnika Lubelska

Wykorzystanie HVO produkowanego w 100% z surowców odnawialnych może skutkować nawet o 90% mniejszą emisją gazów cieplarnianych (CO_2) w całym cyklu życia paliwa w porównaniu z kopalnym olejem napędowym. Właściwości podobne do oleju napędowego pozwalają na stosowanie olejów hydrotorafinowanych w silnikach o zapłonie samoczynnym (ZS). Brak węglowodorów aromatycznych, niska zawartość siarki lub niższy stosunek atomów węgla do atomów wodoru mogą korzystnie wpływać na emisję składników spalin w silnikach zasilanych HVO. Wysoka liczba cetanowa HVO wymaga odpowiedniego podejścia do kontroli spalania w celu zapewnienia prawidłowej pracy silnika. Spalanie w trybie kontrolowanego samozapłonu mieszanki o uwarstwionej reaktywności (z ang. *Reactivity Controlled Compression Ignition* – RCCI) jest uważane za obiecującą strategię obniżania poziomu emisji tlenków azotu (NO_x) i cząstek stałych (PM) w silnikach o spalaniu wewnętrznym ze względu na niższe temperatury spalania i dużo większą jednorodność ładunku w stosunku do klasycznego zapłonu samoczynnego (ZS). Strategia spalania RCCI oparta na zastosowaniu paliw odnawialnych (m.in. HVO), może zapewnić jednoczesną redukcję dwutlenku węgla (CO_2) i tlenków azotu (NO_x) oraz cząstek stałych (PM) przy zachowaniu wysokiej sprawności. W niniejszym badaniu jednocyldrowy silnik badawczy został poddany serii eksperymentów w warunkach niskotemperaturowego spalania mieszanki o uwarstwionej reaktywności z użyciem dwóch różnych paliw wysoko reaktywnych, hydrotorafinowanego oleju roślinnego (HVO) oraz oleju napędowego (ON). Stosowanym do badań paliwem nisko reaktywnym był metan. Celem badania była analiza procesu spalania i emisji toksycznych składników spalin przy pracy w trybie RCCI w dwóch konfiguracjach: z wykorzystaniem paliw HVO/metan oraz ON/metan.

Porównanie emisji spalin z silnika pojazdu z lat 70. XX wieku oraz pojazdu współczesnego

Nicol Łapińska, Kajetan Wiśniewski, Marcin Milewski, Franciszek Ratajczyk

Politechnika Poznańska

Emisja spalin jest jednym z kluczowych czynników wpływających na jakość powietrza i zdrowie publiczne. Na przestrzeni ostatnich dekad technologie w branży motoryzacyjnej ewoluowały, w celu redukcji emisji szkodliwych substancji. Przedmiotem badań jest porównanie emisji spalin z silnika pojazdu z lat 70. XX wieku z emisją spalin współczesnego pojazdu. W badaniach uwzględniono różnice w konstrukcji i technologii silników, a także wpływ norm emisji spalin, które wprowadzano na przestrzeni lat. Analiza zostanie przeprowadzona na stanowisku hamowni podwoziowej. Celem badań jest określenie różnic w poziomach emisji spalin oraz ocena efektywności wprowadzonych technologii redukujących zanieczyszczenia. Wyniki badań mają na celu ukazanie wpływu postępu technologicznego na zmniejszenie emisji szkodliwych substancji oraz poprawę efektywności ekologicznej współczesnych silników spalinowych.

VIII Young Scientists Academy

Impact of intake manifold design on intercooler efficiency in turbocharged internal combustion engines

Arkadiusz Macek, Jędrzej Matla

Politechnika Wrocławska

This study investigates the impact of intake manifold design on the efficiency of intercoolers in turbocharged internal combustion engines, with a focus on enhancing overall engine performance. The intercooler, responsible for reducing the temperature of compressed air from the turbocharger, plays a vital role in increasing air density and improving combustion efficiency. The design and geometry of the intake manifold influence airflow dynamics, which in turn affect intercooler performance.

Using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations, this research evaluates various intake manifold geometries and their effects on heat transfer rates, pressure drops, and overall system efficiency. The results highlight key design factors that optimize intercooler function, offering insights into reducing intake air temperatures and improving engine efficiency. This analysis provides valuable guidelines for enhancing the performance of turbocharged engines through intake manifold optimization.

Problemy konfiguracji i rozmieszczenia elementów zabezpieczeń stosowanych w trakcyjnych zbiornikach do magazynowania wodoru

Paweł Marzec, Grzegorz Kubica

Politechnika Śląska

Zasadniczym celem prezentowanego opracowania jest przedstawienie problemów prawidłowego doboru i rozmieszczenia elementów zabezpieczających trakcyjne zbiorniki wodorowe. Wraz z intensywnym rozwojem napędów elektrycznych w środkach transportu drogowego, który obecnie obserwujemy, następuje również równie intensywny rozwój systemów magazynowania sprężonego wodoru. Ta współzależność polega na tym, że wodór spełnia rolę paliwa zasilającego ogniwa paliwowe produkujące energię elektryczną bezpośrednio na pojeździe. Rozwiązania tego typu są odpowiedzią na jeden z podstawowych problemów, uciążliwych w eksploatacji pojazdów elektrycznych, który polega na konieczności długotrwałego ładowania akumulatorów. Jednak obecność wysokociśnieniowego zbiornika w pojeździe niesie z sobą ryzyko eksplozji w sytuacjach ekstremalnych, jaką jest np. pożar.

W niniejszym artykule przedstawiono stosowane metody zabezpieczenia zbiorników oraz czynniki, które mają istotny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie osprzętu zabezpieczającego. Z przeprowadzonych analiz wynika, że podstawowe znaczenie w tej kwestii, ma typ zbiornika. Obowiązujące przepisy homologacyjne dopuszczają 4 typy zbiorników różniące się materiałem i sposobem konstrukcji. Jednak we wszystkich typach możemy wyróżnić dwie podstawowe grupy materiałów konstrukcyjnych, mianowicie: metale i tworzywa kompozytowe. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań transferu energii cieplej w zależności od rodzaju zbiornika. Przeprowadzone analizy pozwoliły na określenie wpływu tego parametru na szybkość przyrostu ciśnienia w zbiorniku i odporność jego struktury na działanie otwartego ognia.

W podsumowaniu wyjaśniono wpływ tych zjawisk na aktywację elementów zabezpieczeń, w różnych typach stosowanych obecnie zbiorników wodorowych

VIII Young Scientists Academy

Analiza geometrii komory wstępnej do silnika wodorowego wyposażonego w dwustopniowy system spalania

Jędrzej Matla, Filip Sz wajca, Andrzej Kaźmierczak

Politechnika Wrocławska, Politechnika Poznańska

Zakres pracy obejmuje kilka obszarów badawczych obejmujących przegląd literatury dotyczącej spalania wodoru, właściwości tego paliwa oraz wyzwań związanych z jego stosowaniem w silnikach spalinowych, analizy zasady działania dwustopniowego systemu spalania i jego zastosowań w silnikach oraz wpływu geometrii komory wstępnej na proces spalania. Część symulacyjna pracy skupia się na porównaniu trzech objętości komór wstępnych, dobranych na podstawie przeglądu literatury, za pomocą oprogramowania do modelowania CFD – AVL Fire. Wyniki symulacji zostały następnie porównane i zinterpretowane, aby zidentyfikować optymalne rozwiązanie i wyciągnąć wnioski..

Predictive methods for CO₂ emissions and energy use in vehicles at intersections

Maksymilian Mądziel

Politechnika Rzeszowska

This study examines CO₂ emissions and vehicle energy consumption at high-traffic intersections in urban areas. Existing emission models at the macro, meso, and microscales often fail to accurately represent real traffic conditions, especially at intersections with frequent stop-and-go maneuvers. New predictive models were developed using methods such as linear regression, least absolute shrinkage and selection operator (LASSO), Ridge regression, Random Forest, and Extreme Gradient Boosting (XGBoost), with XGBoost providing the highest accuracy. The density-based spatial clustering of applications with noise (DBSCAN) algorithm was used to group data specific to intersection areas, enabling targeted analysis. Real-world driving data were collected using portable emissions measurement systems and the Hioki 3390 power analyzer. The developed models were validated and applied in simulations, including Vissim software, to improve road infrastructure planning and traffic management. These methods offer a refined approach to reducing emissions and optimizing energy use in urban transportation networks..

VIII Young Scientists Academy

Rekonstrukcja ostoï w postaci modelu CAD podczas naprawy i modernizacji wagonu pasażerskiego

Dawid Mielcarzewicz, Daniel Kołodziejek, Paweł Daszkiewicz, Mariusz Far

W obliczu dynamicznego rozwoju technologicznego, istniejące konstrukcje często wymagają przeprojektowania w celu integracji nowoczesnych rozwiązań. W sytuacjach, gdy dokumentacja techniczna jest niekompletna, pomocna okazuje się inżynieria odwrotna. Celem pracy było odwzorowanie geometrii wagonu pasażerskiego poprzez stworzenie modelu CAD, co stanowi kluczowy etap w planowaniu jego naprawy i modernizacji. W ramach badań wykonano pomiary ostoï wagonu, na podstawie których odtworzono jej model CAD oraz opracowano pełną dokumentację konstrukcyjną w formie 3D i 2D.

Energetyczne wyzwania w transporcie lotniczym: czy alternatywne paliwa są odpowiedzią?

Maciej Mrozowski

Politechnika Rzeszowska

Transport lotniczy stoi przed poważnymi wyzwaniami związanymi z rosnącym zapotrzebowaniem na mobilność i koniecznością redukcji emisji gazów cieplarnianych. Branża ta opiera się głównie na paliwach kopalnych, które przyczyniają się do znacznej emisji CO₂, co stawia sektor w centrum globalnych działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Alternatywne paliwa są postrzegane jako potencjalne rozwiązanie, które może pomóc w zmniejszeniu negatywnego wpływu lotnictwa na środowisko, ale ich wprowadzenie wiąże się z wieloma wyzwaniami technologicznymi, infrastrukturalnymi i ekonomicznymi. Wodór, jako czyste paliwo, ma duży potencjał redukcji emisji, jednak wymaga nowej infrastruktury do magazynowania i transportu, a także modyfikacji silników. Biopaliwa, które można stosować w istniejących samolotach, są bardziej dostępne, choć ich masowa produkcja wiąże się z wyzwaniami, takimi jak konkurencja z rolnictwem. Z kolei e-paliwa, produkowane z wodoru i dwutlenku węgla, mogą być neutralne emisyjnie, lecz są kosztowne w produkcji i wymagają dużych ilości energii odnawialnej. Wszystkie te rozwiązania oferują przyszłość dla zrównoważonego lotnictwa, choć wymagają dalszych inwestycji i rozwoju technologii.

VIII Young Scientists Academy

Analiza ewolucji technologii akumulatorów w lotnictwie, ich zastosowań oraz przyszłych możliwości rozwoju

Jagoda Muszyńska-Pałys

Politechnika Rzeszowska

Artykuł przedstawia analizę ewolucji technologii akumulatorów w lotnictwie, koncentrując się na ich historycznym rozwoju, obecnych zastosowaniach oraz przyszłych możliwościach rozwoju. W pierwszej części omówiono kluczowe etapy rozwoju akumulatorów, uwzględniając przełomowe innowacje oraz ich wpływ na wydajność i bezpieczeństwo lotnictwa. Następnie, artykuł analizuje aktualne zastosowania różnych typów akumulatorów w lotnictwie, w tym akumulatorów litowo-jonowych oraz nowocześniejszych rozwiązań. W końcowej części pracy skupiono się na przyszłych kierunkach rozwoju technologii akumulatorów, wskazując na obiecujące badania nad alternatywnymi materiałami i systemami zarządzania energią. Wskazano również na wyzwania, które należy przezwyciężyć, aby technologie te mogły zostać szeroko wdrożone w przemyśle lotniczym.

Lotnicze szybkoobrotowe silniki dwusuwowe dużej mocy – zastosowanie i perspektywy

Jakub Pełczyński

Politechnika Poznańska

Celem wystąpienia jest przedstawienie koncepcji silnika lotniczego działającego w obiegu dwusuwowym, przeznaczonego do napędu samolotu rekordowo-wyścigowego. Przedstawione zostaną przede wszystkim wyniki obliczeń będące częścią studium projektowego. Na ich podstawie zostaną określone wskaźniki operacyjne silnika, które pozwolą również na analizę przydatności w proponowanym samolocie. Według wstępnych założeń powinien być w stanie przekroczyć obecny rekord prędkości dla samolotu z napędem tłokowym. Wraz z koncepcją silnika zostaną zaprezentowane zalety układu korbowego typu Anzani-Argus.

Na podstawie własnej analizy oraz istniejących badań przedstawione będą koncepcje wersji proponowanego silnika jako napędu samolotów komunikacyjnych. Zostanie wykonana analiza porównawcza z istniejącymi napędami turbośmigłowymi, ze szczególnym uwzględnieniem mocy oraz zużycia paliwa. Podjęty będzie również problem czynników ekonomicznych.

W ramach wystąpienia zostanie podjęty temat alternatywnych dróg rozwoju napędów lotniczych, zarówno w przeszłości jak i w przyszłości. Omówiony tutaj zostanie niewykorzystany potencjał takich dwusuwowych silników jak Rolls-Royce Crecy czy Napier Nomad oraz projektów szybkoobrotowych silników dwusuwowych inż. Tresiliana.

VIII Young Scientists Academy

Analiza potencjalnych korzyści ekologicznych z wprowadzenia strefy czystego transportu na przykładzie wybranego obszaru Poznania

Piotr Pielecha

Politechnika Poznańska

Liczba pojazdów silnikowych poruszających się po terytorium Polski zwiększa się sukcesywnie co roku o kilka procent. Ponadto od wielu lat wskaźnik średniego wieku pojazdu wzrasta, a pomimo wprowadzania coraz bardziej restrykcyjnych norm emisji spalin, po drogach nadal poruszają się około 35% pojazdów spełniających jedynie normę spalin Euro 3. Czynniki te negatywnie wpływają na dynamikę poprawy jakości powietrza ze względu na emisję drogową spalin. Na złą jakość powietrza w szczególności narażona jest ludność w centrach miast, gdzie gęste i wysokie budynki oraz brak swobodnego przepływu powietrza przyczyniają się do zwiększonego natężenia spalin. W tym celu wiele władz ośrodków miejskich, w szczególności w zachodniej i centralnej Europie, decyduje się na wprowadzanie stref czystego transportu. Celem przeprowadzonego badania jest określenie potencjalnych korzyści ekologicznych z potencjalnego wprowadzenia strefy czystego transportu na przykładzie wybranego obszaru miasta Poznania.

Podczas symulacji przyjęto trzy różne warianty wprowadzenia potencjalnej strefy czystego transportu. Różniły się poziomem ograniczeń przy założeniu utrzymania takiego samego natężenia ruchu względem pozostałych. Warianty oddziaływały kolejno na 5, 15 oraz 39% pojazdów poruszających się po badanym obszarze.

Opracowany model, pozwala na wielokryterialną analizę potencjalnych korzyści ekologicznych, wynikających z wprowadzenia potencjalnych stref czystego transportu. Otrzymane wyniki zbliżone są do tych, sugerowanych w przekazie medialnym, wartości redukcji emisji poszczególnych składników spalin w wyniku wprowadzenia strefy czystego transportu w Warszawie. Rozwiązanie to, pomimo wpływu na niewielki udział pojazdów, ma znaczny wpływ na niższą emisję NO_x , co w warunkach miejskich przyczynia się do korzyści zdrowotnych człowieka.

Environmental analysis for buses according to WTW method: a comparative study of chosen fuels

Iga Przytuła, Dorota Burchart

Politechnika Śląska

Road transport is one of the key sources of gaseous and particulate emissions, which have a significant impact on air quality and climate change processes. In the face of increasing environmental challenges to reduce emissions, propulsion technologies, including hybrid systems, are increasingly being considered as potential solutions to reduce the negative environmental impact of transport. In this paper, an environmental analysis of buses using hybrid and diesel propulsion systems is carried out on the example of a fleet of vehicles operated by the Municipal Transport in Rybnik. To perform the analyses, the Well-to-Wheel (WTW) method was applied, which covers the full life cycle of the fuel, from raw material extraction, through processing, to operation in vehicles. The aim of the study is to determine to what extent the use of hybrid technology reduces greenhouse gas emissions and other impact categories, compared to vehicles equipped only with diesel engines.

VIII Young Scientists Academy

Modułowe stanowisko badawcze napędu wodorowego

Patryk Radziszewski, Mikołaj Barański, Piotr Cieply, Łukasz Rozynek

Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

W artykule omówiono koncepcję wykorzystania wodorowego ogniwa paliwowego jako podstawowego źródła energii dla układu napędowego pojazdu szynowego. Autorzy zaprezentowali ideę stacjonarnego stanowiska badawczego do uruchomień i badań ogniwa wodorowego, współpracującego z bateryjnym zasobnikiem energii oraz falownikiem trakcyjnym. Jednocześnie zaproponowano modułową zabudowę kluczowych komponentów układu napędowego, co pozwala na elastyczną adaptację do różnych typów pojazdów szynowych. Szczególną uwagę poświęcono analizie potencjału powyższego rozwiązania do łatwego zastosowania w istniejących pojazdach. Opisane stanowisko badawcze umożliwia nie tylko testowanie algorytmów sterowania napędem wodorowym, ale także stanowi fundament do opracowania pełnego systemu zarządzania napędem w pojazdach szynowych, wspierając rozwój nowoczesnych, ekologicznych rozwiązań transportowych.

Adaptacja silnika ZI do zasilania wtryskowego z zewnętrzną jednostką sterującą

Franciszek Ratajczyk

Politechnika Poznańska

Układy wtryskowe paliwa mają swoją genezę w początkach XX wieku, kiedy były stosowane głównie w silnikach lotniczych. W latach 50. XX wieku zaczęto wprowadzać je do motoryzacji, co pozwoliło na większą precyzję w dostarczaniu paliwa, wyższą wydajność silników oraz redukcję emisji spalin. Wtrysk paliwa stopniowo zastąpił gaźniki, szczególnie kiedy pojawiły się nowoczesne systemy elektronicznego sterowania wtryskiem, takie jak wtrysk wielopunktowy (MPI), umożliwiające indywidualne dawkowanie paliwa do każdego cylindra. Przedmiotem niniejszych badań jest adaptacja silnika ZI z samochodu Volkswagen Typ 1, oryginalnie wyposażonego w gaźnik, do wtryskowego układu zasilania typu MPI. Celem badań jest zaprojektowanie modelu 3D CAD układu wtryskowego, który będzie obejmował system zasilania paliwem, regulację przepływu powietrza oraz sterowanie zapłonem, realizowane przez zewnętrzną jednostkę sterującą. Dodatkowo, przeprowadzona zostanie analiza porównawcza wydajności i emisji spalin pomiędzy wykonanym układem wtryskowym a standardowym gaźnikiem, co pozwoli ocenić korzyści wynikające z modernizacji w zakresie efektywności i ekologii pracy silnika.

VIII Young Scientists Academy

Koncepcja strategii zasilania silnika spalinowego wodorem

Daniel Stompor, Łukasz Rodak

Politechnika Krakowska

W artykule przedstawiona koncepcję prowadzenia badań naukowych, dotyczących tworzenia i spalania mieszanki wodorowo-powietrznej w silniku tłokowym z zapłonem iskrowym. Koncepcja przewiduje badania modelowe tworzenia mieszanki wodorowo-powietrznej i jej spalania w komorze izochorycznej. Przewiduje się weryfikację wyników symulacji w badaniach doświadczalnych.

Wynikiem prowadzonych prac będzie koncepcja systemu zasilania wodorem silnika badawczego, które przyniosą najlepsze parametry robocze.

Projekt i badania pojazdu elektrycznego dla osób z niepełnosprawnościami

Bartłomiej Romowicz

Politechnika Krakowska

W pracy przeanalizowano konstrukcję oraz wydajność lekkiego pojazdu elektrycznego przeznaczonego dla osób z niepełnosprawnościami. Przeprowadzone badania obejmowały testy stanowiskowe na hamowni i symulacje jazdy miejskiej, mające na celu ocenę parametrów takich jak moment obrotowy, moc silników, prędkość maksymalna oraz zużycie energii. Pojazd wyposażono w silniki BLDC montowane bezpośrednio w piastach tylnych kół oraz akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe. Wyniki wykazały dobrą dynamikę i wydajność pojazdu przy niskim zużyciu energii w cyklu miejskim. Analiza potwierdziła zadowalający zasięg pojazdu na jednym ładowaniu. Na podstawie wyników zasugerowano dalsze usprawnienia, takie jak wdrożenie hamowania regeneracyjnego i zmniejszenie oporu aerodynamicznego poprzez projekt nadwozia. Pozwoliło to zwiększyć efektywność energetyczną i funkcjonalność pojazdu w codziennym użytkowaniu.

VIII Young Scientists Academy

Analiza emisji pojazdu do przewozu betonu w warunkach rzeczywistych

Witold Rozumek, Wiktor Duda, Andrzej Ziółkowski

Politechnika Poznańska

W obecnych czasach transport stanowi nieodłączny element rozwoju światowej gospodarki i odgrywa istotną rolę w codziennym funkcjonowaniu społeczeństwa. Wraz z ciągłym wzrostem liczby środków transportu przeznaczonych do ruchu lądowego, możliwe stało się transportowanie różnego rodzaju towarów na dużą skalę, głównie dzięki zastosowaniu pojazdów ciężkich.

W artykule przedstawiono analizę emisji zanieczyszczeń z pojazdu przeznaczonego do transportu betonu. Pozwoliła ona określić wpływ warunków drogowych oraz pracy silnika na ilość i rodzaj emitowanych związków. Do badań wykorzystano mobilny przyrząd Axion R/S+PM firmy Global MRV, który umożliwił pomiar w rzeczywistych warunkach jazdy pojazdu ciężkiego. Na podstawie zgromadzonych danych wyznaczono charakterystyki udziału czasu pracy oraz natężenia emisji w funkcji prędkości obrotowej wału korbowego i obciążenia silnika. Obliczono również wartości emisji drogowej oraz jednostkowej wybranych związków. Na tej podstawie wykazano wpływ zmiany masy ładunku na uzyskiwane wartości.

Zastosowanie regresji logistycznej w ocenie poziomu emisji CO₂ z pojazdu samochodowego w warunkach eksploatacji

Magdalena Rykała, Anna Borucka

Wojskowa Akademia Techniczna

Badania nad emisją CO₂ z transportu drogowego koncentrują się przede wszystkim na ocenie wpływu tego sektora na zmiany klimatyczne i środowisko. Wynika to z faktu, że transport drogowy jest jednym ze źródeł emisji dwutlenku węgla i odpowiada za część globalnych emisji gazów cieplarnianych. Istnieje wiele czynników wpływających na jej poziom, są to między innymi rodzaj pojazdu, paliwa, a także efektywność technologiczna i styl jazdy.

Biorąc pod uwagę rosnącą liczbę pojazdów, urbanizację i rozwój gospodarczy konieczna jest ocena wpływu poszczególnych czynników szczególnie z perspektywy pojedynczego użytkownika. Genezą zaprezentowanego badania była teza, że skuteczna walka z globalnym ociepleniem oraz promowanie zrównoważonego rozwoju transportu muszą zaczynać się na najniższych poziomach struktury społecznej, przy aktywnym zaangażowaniu jednostek. Kluczowym założeniem jest, że indywidualne zachowania użytkowników pojazdów mają istotny wpływ na globalne emisje CO₂. Codzienna eksploatacja prywatnych samochodów, styl jazdy czy dbałość o efektywność paliwową przyczyniają się do kumulatywnych efektów, które mogą wpłynąć na transformację w kierunku bardziej zrównoważonego transportu.

Dlatego wnioski z badania, oprócz stwierdzenia istotnych zależności pomiędzy wybranymi czynnikami a emisją CO₂, dotyczą promowania świadomości ekologicznej w społeczeństwie i zachęcania użytkowników do podejmowania proekologicznych decyzji stanowiących istotny element politycznych i technologicznych zmian w kierunku zmniejszania emisji na poziomie globalnym.

VIII Young Scientists Academy

Analiza zużycia paliwa i emisji CO₂ z autobusu szynowego w rzeczywistych warunkach eksploatacji

Jakub Sobczak, Michalina Kamińska, Andrzej Ziółkowski, Łukasz Rymaniak, Natalia Szymlet

Politechnika Poznańska

Pomiary emisji zanieczyszczeń w warunkach rzeczywistej eksploatacji przy wykorzystaniu przyrządów PEMS (*Portable Emission Measurement System*) realizowane są dla różnych grup pojazdów samochodowych i maszyn o wielu lat. Od 2014 r. zdefiniowano procedury RDE (*Real Driving Emissions*) i wdrożono do badań homologacyjnych pojazdów kategorii HDV (*Heavy Duty Vehicles*), a dla pojazdów PC (*Passenger Cars*) oraz LDV (*Light Duty Vehicles*) w 2017 r. W przypadku grupy NRMM (*Non-Road Mobile Machinery*) dąży się do pomiarów emisji w warunkach rzeczywistych, jednak nadal nie zdefiniowano wartości granicznych związków szkodliwych spalin. W artykule zaprezentowano analizę wyników emisji dwutlenku węgla oraz zużycia paliwa, które wykonano dla autobusu szynowego wyposażonego w dwa silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym. Było to sześciocylindrowe jednostki napędowe o objętości skokowej 12,8 dm³ i mocy użytecznej 257 kW. Pomiary zrealizowano na regularnej linii kolejowej, niewyposażonej w trakcję elektryczną, między Krzyżem Wielkopolski, a Trzcianką. Jej długość wynosiła 36 km. Dodatkowo przedstawiono prace manewrową autobusu szynowego na stacji Krzyż Wielkopolski. Ze względu na wykorzystanie pojazdu szynowego przedstawiane procedury badawcze nazwano Real Train Emissions (RTE).

Zastosowanie alternatywnych napędów do obniżenia poziomu emisji CO₂ w procesach dystrybucji w Siłach Zbrojnych RP

Olimpia Sobczyk

Wojskowa Akademia Techniczna

W prezentacji przeprowadzono dogłębną analizę potencjału oraz możliwości implementacji technologii alternatywnych napędów, w tym napędów elektrycznych, hybrydowych oraz zasilanych paliwami syntetycznymi, w logistyce wojskowej. Wskazano na kluczowe korzyści wynikające z wdrożenia tych technologii w procesach dystrybucji, ze szczególnym uwzględnieniem redukcji zależności od tradycyjnych paliw kopalnych, poprawy efektywności energetycznej oraz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.

Wdrożenie alternatywnych napędów może przyczynić się do zwiększenia autonomii operacyjnej jednostek wojskowych, optymalizacji kosztów eksploatacji pojazdów oraz usprawnienia procesów logistycznych w czasie pokoju. Omówiono również istotne wyzwania związane z implementacją tych rozwiązań, w tym wysokie koszty początkowe, konieczność modernizacji istniejącej infrastruktury oraz potrzebę przeprowadzenia dalszych badań dotyczących trwałości i niezawodności alternatywnych napędów w warunkach operacyjnych. Podkreślono również, że zastosowanie alternatywnych napędów może stanowić kluczowy element w procesie modernizacji oraz zrównoważonego rozwoju logistyki Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

VIII Young Scientists Academy

Development of propulsion characteristics for a vessel with cycloidal propulsion

Paweł Socik

Akademia Marynarki Wojennej

The paper contains information about the method of developing the propulsion characteristic for ship with a cycloidal propulsion (*Voith Schneider propeller*). The following chapters present the types of propulsion characteristics, the methods of their development, a description of the test object, the obtained propulsion characteristics and formulate conclusions.

The calculations were carried out for the research object, which is a vessel of the 258 project. The obtained results were developed using the G.D. Siłukowa method as for variable pitch propellers. As a consequence, propulsion characteristics for selected modes of operation were obtained.

Zużycie energii w pojazdach z napędem elektrycznym

Maciej Sproch, Jarosław Mamala

Politechnika Opolska

W dobie rosnącej świadomości ekologicznej i zaostrzających się regulacji dotyczących emisji, efektywność energetyczna pojazdów staje się kluczowym aspektem rozwoju motoryzacji. W literaturze tematu podkreśla się, że niezależnie od typu układów napędowych, znaczący wpływ na zużycie energii w pojazdach osobowych ma styl jazdy ale także sposób ich użytkowania a to nabiera szczególnego znaczenia dla pojazdów elektrycznych. W przypadku tych pojazdów masa jest większa średnio o 28%, zatem aby zachować odpowiednią dynamikę trzeba doprowadzić dodatkową moc do układu napędowego pojazdu elektrycznego. To też bezpośrednie porównanie przebiegowego zużycia energii jest subiektywne, jednak odniesienie do energochłonności jednostkowej pojazdu elektrycznego, zdefiniowanego jako ilość energii potrzebnej na napędzenie pojazdu o masie 1 kg na dystansie 1 m, jest już odniesieniem obiektywnym. Szczególnie takie odniesienie do zużycia energii wynikających z rzeczywistych warunków drogowych jest cenne. Efektywność to również dynamika poruszania się pojazdem elektrycznym, rozumiana jako pokonanie określonego dystansu z jak najniższym zużyciem energii, ale w najkrótszym możliwym czasie. W referacie przedstawiono wyniki badań własnych odnoszących się do efektywności energetycznej i dynamiki pojazdów elektrycznych.

VIII Young Scientists Academy

Enhancing heat transfer in IC engine cooling system using nanoparticles – comparative studies

Gadisa Sufe

Politechnika Wrocławska

A presentation will focus on the application of nanofluids in automotive systems, specifically in combustion engine. This presentation examines how TiO_2 , Al_2O_3 , and Cu nanoparticles can improve thermal conductivity and heat dissipation in engine cooling system. Conventional water and ethylene glycol in cooling systems have limited thermal conductivity. As a result of adding nanoparticles to coolants heat transfer, thermal conductivity, and overall system performance are predicted to improve.

Heat release rate vs. knock in the hydrogen fueled IC engine

Szwaja Stanisław

Politechnika Częstochowska

Correlation between combustion knock intensity and rate of heat release determined from combustion pressure traces of the hydrogen-fueled engine is presented in the article. Unlike a gasoline spark ignited (SI) engine the hydrogen SI engine can easily generate combustion knock under the same engine parameters and performance. The phenomenon of hydrogen knock significantly differs from the gasoline knock because of both different combustion mechanisms and different fuel thermo-chemical properties.

VIII Young Scientists Academy

Sterowanie procesem spalania w wodorowym silniku z komorą wstępną

Filip Sz wajca

Politechnika Poznańska

Uzyskanie znacznej poprawy ekologicznych i energetycznych wskaźników pracy silnika spalinowego możliwe jest dzięki zastosowaniu wodoru jako paliwa i odpowiedniej organizacji procesu spalania. Realizację procesu spalania w konwencji niskotemperaturowej (LTC – *Low Temperature Combustion*) z użyciem dwustopniowego systemu spalania oraz zastosowanie geometrycznego stopnia sprężania 15,2 uznano za skuteczną metodę polepszenia wskaźników pracy silnika zasilanego wodorem. Praca silnika w takiej konfiguracji wymaga odpowiedniego doboru strategii sterowania. W niniejszym artykule podjęto taką tematykę, przedstawiając zakres możliwości sterowania spalaniem oraz wpływ poszczególnych parametrów sterujących (centrum spalania CoC, wartość współczynnika nadmiaru powietrza λ , wielkość dawki paliwa do komory wstępnej q_{0_PC}) na pracę jednocylindrowego silnika badawczego AVL 5804 zasilanego wodorem. Przeprowadzone badania porównawcze (pasywny system spalania) wykazały, że wodór, w przeciwieństwie do metanu, pozwala na zwiększenie współczynnika nadmiaru powietrza aż do wartości 2,7, co przy jednakowej ilości energii dostarczonej do cylindra zwiększa maksymalną sprawność indykowaną z ~33% do ~47%. Następnie wskazano przewagę sterowania procesem spalania przez regulację współczynnika nadmiaru powietrza względem regulacji przez zmianę położenia CoC w kontekście ograniczenia spalania stukowego. W zakresie analizy wpływu dawki paliwa do komory wstępnej (aktywny system spalania) wskazano na konieczność dodatkowego wtrysku paliwa przy $\lambda > 2,5$ w celu uzyskania stabilności pracy silnika. Dodatkowa dawka paliwa do PC wywiera najistotniejszy wpływ na okres spalania, położenie CoC (kąt wyprzedzenia zapłonu = const) oraz początek spalania, przy minimalnym wpływie na indykowane średnie ciśnienie użyteczne (IMEP). Badania nad zanieczyszczeniem wodoru helem (do 40% udziału helu) wykazały, że zwiększenie jego udziału obniża P_{cyl_max} oraz IMEP, jednocześnie poprawiając stabilność pracy silnika. Zanieczyszczenie wodoru helem ogranicza szybkość wywiązywania ciepła oraz redukuje stężenie NO_x , szczególnie przy niższych temperaturach spalin, co umożliwia ich ograniczenie stężenia NO_x do wartości poniżej 10 ppm.

The importance of telemetric data collection in electric motorcycles

Jędrzej Szymczyk, Aleksander Biskup, Michał Grzyb, Monika Magdziak-Tokłowicz

Politechnika Wrocławska

Motorsport is a branch of the automotive industry that requires constant research and testing to gain a competitive edge. A small change in a vehicle's suspension settings or engine management can make the difference between winning and losing in a particular competition. In order to ensure success, the vehicle is often pushed to its limits, however, while maintaining driver safety, all with the option of using vehicle telemetry, which collects, transmits and analyses vehicle data while driving. Operational parameters measured in real time are analysed for future corrections and improvements. Data acquisition has been present in motorsport for almost half a century. The technology used to be extremely expensive and only available to professional racing teams, but with advances in technology and especially electronics, data logging systems have become available even to amateur drivers. This paper presents an analysis of telemetry testing, of an electric motorbike, related to energy consumption and power output, torque and thermal conditions to improve the efficiency of the drivetrain on the Imola circuit in Italy at the Motostudent competition.

VIII Young Scientists Academy

Preferencje studentów wobec pojazdów z silnikami spalinowymi, hybrydowymi i elektrycznymi w kontekście utworzenia potencjalnego kampusowego systemu car-sharingu

Katarzyna Turoń, Andrzej Kubik, Bogusław Łazarz

Politechnika Śląska

Wobec spadającej liczby studentów posiadających własne samochody oraz wzrastającego zapotrzebowania na elastyczne i ekonomiczne formy transportu, systemy car-sharingu stają się coraz bardziej atrakcyjnym rozwiązaniem. Badanie ma na celu określenie, jakie cechy samochodów są preferowane przez studentów w kontekście czasowego, współdzielonego korzystania z pojazdów.

Celem artykułu jest analiza preferencji studentów Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej w zakresie wyboru pojazdów z silnikami spalinowymi, hybrydowymi oraz elektrycznymi, z przeznaczeniem do potencjalnego kampusowego systemu car-sharingu.

Wyniki wskazują, że studenci preferują pojazdy hybrydowe ze względu na ich optymalne połączenie korzyści ekologicznych i niskich kosztów eksploatacyjnych. Pojazdy elektryczne, mimo wysokich ocen w zakresie innowacyjności technologicznej, nie były najwyżej oceniane w kategoriach ogólnych preferencji. Zainteresowanie samochodami elektrycznymi wynikało głównie z ich technologicznych aspektów, jednak ograniczony zasięg oraz wyższe koszty początkowe sprawiły, że nie zostały one uznane za najbardziej praktyczne rozwiązanie w codziennym użytkowaniu. Pojazdy spalinowe, choć wciąż popularne z uwagi na dostępność, zaczynają tracić na znaczeniu wśród studentów, którzy większą wagę przykładają do aspektów ekologicznych.

Wpływ środowiska wodoru w podwyższonej temperaturze pracy silnika wewnętrznego spalania na mikrostrukturę stopu AlSi21CuNi

Marcin Wiśniewski, Mateusz Dziubek, Małgorzata Rutkowska-Gorczyca

Politechnika Wrocławska

Jednym z kluczowych aspektów wdrożenia opisanych powyżej przemian jest dostosowanie wymagań materiałowych w kontekście oddziaływania ze środowiskiem wodoru. Należy pamiętać, że ze względu na bardzo mały rozmiar atomów wodoru, istnieje podatność do jego dyfundowania wewnątrz struktury krystalicznej metali. Proces ten jest intensyfikowany w zależności od parametrów otoczenia, tj. temperatury oraz ciśnienia. Wodór w materiałach metalicznych może być absorbowany w sposób fizyczny lub chemiczny. Niezależnie od formy jaką przyjmuje, atomy i molekuly mogą na drodze dyfuzji ulec połączeniu, generując niepożądane lokalne naprężenia w strukturze metalu. Przeprowadzone badania skupiają się wokół charakterystyki materiałowej odlewniczego stopu aluminium AlSi21CuNi, powszechnie wykorzystywanego w silnikach spalinowych. Zakres badawczy obejmuje identyfikację fazową mikrostruktury poprzez wykonanie badań z użyciem metod spektroskopii rentgenowskiej z dyspersją energii EDS oraz dyfrakcji rentgenowskiej XRD. Dodatkowo przeprowadzono laboratoryjną symulację pracy silnika, wykorzystując procesy obróbki cieplnej w atmosferze wodoru dla skrajnej temperatury pracy silnika. Dokonując charakterystyki porównawczej modyfikacji omawianego materiału wykonano podstawowe badania rejestrujące mikrostrukturę z użyciem metod mikroskopii świetlnej oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Celem przeprowadzonych badań jest wyznaczenie charakterystyki zmian naprężeń wewnętrznych materiału w funkcji zmiany mikrostruktury zachodzącej w trakcie wygrzewania w temperaturze 500°C w środowisku wodoru.

VIII Young Scientists Academy

Emisja zanieczyszczeń z układu wylotowego pojazdu w świetle nowoczesnych narzędzi badawczych: synergia hamowni podwoziowych i modeli obliczeniowych

Piotr Wiśniowski, Piotr Laskowski, Magdalena Zimakowska-Laskowska, Edward Kozłowski

Ocena emisji zanieczyszczeń przez pojazdy jest kluczowa dla zrozumienia ich wpływu na środowisko oraz opracowania skutecznych strategii ograniczania emisji. W artykule omówiono nowoczesne narzędzia badawcze, łączące tradycyjne pomiary laboratoryjne na hamowniach podwoziowych z zaawansowanymi modelami teoretycznymi, takimi jak metoda Monte Carlo i łańcuchy Markowa. Pomiary na hamowni podwozowej pozwalają na precyzyjną ocenę emisji w kontrolowanych warunkach. Metody probabilistyczne, w tym procesy stochastyczne oparte na łańcuchach Markowa i semi-Markowa, stanowią istotne narzędzia modelowania cykli jazdy, uwzględniając zmienność warunków drogowych i zachowania kierowców. Z kolei metoda Monte Carlo jest wykorzystywana do symulacji procesów stochastycznych, co pozwala na lepsze zrozumienie rozkładu emisji w różnych scenariuszach jazdy. W artykule przedstawiono również podejścia matematyczne do analizy danych o emisji, uwzględniając zarówno stany systemu technicznego, jak i przejścia między nimi, co pozwala na precyzyjne modelowanie rzeczywistych warunków eksploatacji pojazdów. Ostatecznie, synergia pomiarów eksperymentalnych z modelowaniem obliczeniowym oferuje pełniejsze i bardziej dokładne narzędzie do oceny emisji zanieczyszczeń, co jest kluczowe w kontekście globalnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza.

Ammonia combustion in high-speed engines: a review of challenges and technological solutions

Adriana Włóka, Andrzej Kaźmierczak

Politechnika Wrocławska

Ammonia combustion in high-speed engines presents a promising pathway toward reducing carbon emissions, as ammonia does not produce CO_2 during combustion. However, its use faces significant challenges, including its high ignition temperature, slow flame propagation, and the generation of nitrogen oxides (NO_x), which are harmful pollutants. Technological solutions such as ammonia-hydrogen blending, advanced ignition systems, and catalytic after-treatment technologies are being explored to address these issues. Hydrogen can improve ammonia's combustion characteristics by enhancing flame speed and stability, while selective catalytic reduction (SCR) can mitigate NO_x emissions. Additionally, optimizing engine design and fuel injection systems is crucial for adapting high-speed engines to effectively utilize ammonia as a fuel. This review provides an overview of the current challenges in ammonia combustion and the technological advancements that are pushing this alternative fuel closer to commercial viability in high-speed engine applications.

VIII Young Scientists Academy

Właściwości energetyczne, eksploatacyjne i ekonomiczne paliw odnawialnych pochodzących ze źródeł odpadowych

Paweł Woś

Politechnika Rzeszowska

Przedmiotem prezentacji jest analiza w zakresie właściwości energetycznych i eksploatacyjnych zastępczych odnawialnych paliw silnikowych lub komponentów paliwowych, możliwych do pozyskania ze źródeł odpadowych takich jak zużyte opony samochodowe, opakowania, tkaniny i różne odpady z tworzyw sztucznych (polipropylen PP, polistyren PS, politereftalan etylenu PET) a także ze zużytych olejów jadalnych i tłuszczów zwierzęcych poddanych procesowi hydrotorafinacji (HVO). Przedstawione zostaną również dane i analizy pozwalające ocenić koszty pozyskiwania tego rodzaju paliw w całym procesie ich przetwarzania w porównaniu do paliw konwencjonalnych.

Wpływ napędów hybrydowych na rzeczywistą emisję i energochłonność w transporcie szynowym

Krzysztof Woźniak

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny

Artykuł przedstawia autorską metodę oceny ekologicznej spalinowo-elektrycznego pojazdu szynowego. Obecne działania Unii Europejskiej mające na celu dekarbonizację transportu skutkują zwiększeniem udziału w przewozach taboru kolejowego o napędzie elektrycznym. Znaczna część energii wykorzystywanej do zasilania tych pojazdów wciąż pochodzi z paliw kopalnych, co przyczynia się do globalnej emisji gazów cieplarnianych i związków szkodliwych. W związku z brakami w przepisach dotyczących homologacji oraz pomiarów zużycia energii w pojazdach szynowych trudno jest ocenić ich rzeczywisty wpływ na środowisko. W ramach proponowanego cyklu badawczego przeprowadzono serię powtarzalnych testów na specjalnym poligonie doświadczalnym, gdzie dokonano pomiarów emisji związków szkodliwych z układów wylotowych oraz rzeczywistego zużycia energii elektrycznej. Do oceny pojazdów zastosowano autorki współczynnik toksyczności, który odnosi się do emisji CO₂. Na podstawie uzyskanych wyników analiz można stwierdzić, że współczesne spalinowe jednostki napędowe, mają mniejszy wpływ na zanieczyszczenie środowiska, niż pojazdy elektryczne zasilane energią pochodzącą z paliw kopalnych. Istnieje potrzeba kontynuowania badań w zakresie energochłonności pojazdów elektrycznych, uwzględniając przy tym energię niezbędną do budowy i utrzymania infrastruktury do ich zasilania, aby w sposób miarodajny oszacować ich wpływ na środowisko. Ponadto należy kontynuować badania z zakresu rzeczywistych pomiarów emisji spalin z układów wylotowych.

VIII Young Scientists Academy

Koncepcja wykorzystania promu o napędzie elektrycznym w aspekcie minimalizacji związków szkodliwych w przeprawie Świnoujście–Warszów

Magdalena Zimakowska-Laskowska, Piotr Laskowski, Artur Bogdanowicz, Tomasz Kniaziewicz

Instytut Transportu Samochodowego, Akademia Marynarki Wojennej

Rosnące zanieczyszczenie powietrza oraz konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych stanowią obecnie jedno z najważniejszych wyzwań środowiskowych. Transport wodny, w tym promowy, odgrywa istotną rolę w globalnym systemie transportowym, jednak jest również źródłem emisji szkodliwych substancji, takich jak tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), dwutlenek siarki (SO_2) oraz pył zawieszony (TSP) a także dwutlenek węgla (CO_2). W kontekście przepraw promowych, takich jak trasa Świnoujście–Warszów, która odbywa się w centrum aglomeracji miejskiej, istnieje potrzeba wdrażania rozwiązań mających na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko i ludzi. Jednym z innowacyjnych rozwiązań, które zyskuje na znaczeniu, jest wykorzystanie promów o napędzie elektrycznym. Tego typu promy mogą znacząco zmniejszyć emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, co ma szczególne znaczenie na terenach narażonych na duże natężenie ruchu oraz znajdujących się w pobliżu obszarów o wysokiej wartości przyrodniczej. Niniejszy artykuł przedstawia koncepcję wykorzystania promu o napędzie elektrycznym, z uwzględnieniem wpływu przewożonych samochodów na całkowitą emisję. Omówione zostaną aspekty techniczne i środowiskowe, a także potencjalne korzyści związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji w tym specyficznym kontekście.

VIII Young Scientists Academy

Indeks Autorów

B

Babuchowska Paulina	3
Barański Mikołaj	24
Bartkowiak Agnieszka	3
Bębenek Maciej	9
Biskup Aleksander	30
Bogdanowicz Artur	4, 34
Borucka Anna	26
Burchart Dorota	23
Butlewski Marcin	3

C

Cebulka Wioletta	4
Chojnowski Janusz	5
Cichy Rafał	5
Cieply Piotr	24
Cierniewski Maksymilian	8

D

Daszkiewicz Paweł	21
Duda Wiktor	26
Dziki Rafał	9
Dziubek Mateusz	31

F

Far Mariusz	21
-------------------	----

G

Gallas Dawid	5
Gładysz Piotr	6
Gołowicz Artur	6
Górnika Aleksander	7
Grzyb Michał	30

H

Haller Agata	7
Hemlecki Piotr	8

I

Iwanicki Albert	14
Izdebski Jonasz	8

J

Jabłońska Monika	9
------------------------	---

Janicka Anna	7, 9
Jarowicz Julian	10
Jüngst Mateusz	10

K

Kaczmarek Jakub	8
Kamińska Michalina	27
Kamiński Adam	11
Kaźmierczak Andrzej	17, 20, 32
Kęska Aleksandra	11
Klepka Mateusz	12
Kniażewicz Tomasz	4, 34
Kołodziejek Daniel	21
Kołodziejowski Sławomir	12
Konieczka Szymon	13
Kostrubiec Bernard	13
Koszyła Tomasz	14
Koziara Bartosz	14
Kozłowski Edward	32
Kubica Grzegorz	16, 19
Kubik Andrzej	31
Kucharski Kamil	16
Kurasz Patrycja	14
Kurzydym Damian	15
Kusznerek Michał	15
Kuźniak Michał	16

L

Lageweg Stefan	16
Łapińska Nicol	18
Laskowski Piotr	17, 32, 34
Łazarz Bogusław	31
Leśny Kacper	17
Ludziak Krzysztof	18

M

Macek Arkadiusz	19
Mądział Maksymilian	20
Magdziak-Tokłowicz Monika	7, 14, 30
Mamala Jarosław	28
Marzec Paweł	19
Matla Jędrzej	11, 19, 20
Michalak Piotr	5
Mielcarzewicz Dawid	21
Milewski Marcin	18
Mrozowski Maciej	21
Muszyńska-Palys Jagoda	22

P

Pelczyński Jakub	22
Pielecha Piotr	23
Piotrowski Michał	11

Przytuła Iga	23
--------------------	----

R

Radziszewski Patryk	24
Ratajczyk Franciszek	18, 24
Rodak Łukasz	25
Romowicz Bartłomiej	25
Rozumek Witold	26
Rozynek Łukasz	24
Rutkowska-Gorczyca Małgorzata	31
Rykała Magdalena	26
Rymanik Łukasz	27

S

Sawczuk Wojciech	10, 12
Sierżputowski Gustaw	7
Sobczak Jakub	27
Sobczyk Olimpia	27
Socik Paweł	4, 28
Sowiński Kacper	9
Sproch Maciej	28
Stompor Daniel	25
Sufe Gadisa	29
Szwaja Stanisław	29
Szwajca Filip	20, 30
Szymczyk Jędrzej	30
Szymlet Natalia	27

T

Tarnawski Piotr	8
Turoń Katarzyna	31

W

Wirkowski Paweł	4
Wiśniewski Kajetan	18
Wiśniewski Marcin	31
Wiśniewski Piotr	32
Włoka Adriana	32
Włostowski Radosław	7
Wojciech Moranowicz	9
Woś Paweł	33
Woźniak Krystian	33

Z

Zacharewicz Marcin	4
Zadrag Ryszard	4
Zawiślak Maciej	7
Zimakowska-Laskowska Magdalena	32, 34
Ziółkowski Andrzej	26, 27

