

## STRESZCZENIA

Wioleta BARCEWICZ, Marian GIŻEJOWSKI - Politechnika Warszawska

### **BADANIA DOŚWIADCZALNE WĘZŁÓW ZESPOLONYCH ZE ZRÓŻNICOWANĄ GRUBOŚCIĄ BLACH CZOŁOWYCH**

Przedstawione wyniki badań zachowania się podatnego węzła zespolonej konstrukcji stalowo-betonowej, w której żelbetowa płyta stropowa wylewana jest na blachach fałdowych. Badania doświadczalne dotyczą węzłów w połączeniu rygla zespolonego stalowo-betonowego i słupa stalowego za pomocą blach czołowych: wystających i zlicowanych. Analizowano wpływ grubości blachy czołowej na sztywność, nośność i odkształcalność węzłów. przyjęto rozwiązanie konstrukcyjne, w którym blachy czołowe mają grubość mniejszą niż stosowane dotychczas w praktyce inżynierskiej. Korzyści z zastosowania węzłów z cieńszymi blachami czołowymi nie są związane z oszczędnościami materiału, a dotyczą poszukiwania takiego rozwiązania konstrukcyjnego, w którym węzeł o dobrej zdolności do obrotu umożliwiłby niesprężystą redystrybucję sił wewnętrznych w warunkach przeciążenia i sygnalizację stanów awaryjnych w wyniku pojawienia się zwiększonych ugięć i nadmiernych rys.

Anna BARSZCZ - Politechnika Warszawska

### **MODELOWANIE ŚCISKANEGO PRĘTA STĘŻENIA O RÓŻNYCH SPOSOBACH POŁĄCZENIA Z UKŁADEM RAMOWYM**

Przedstawiono wyniki badań doświadczalnych zachowania się kątowników ściskanych osiowo i mimośrodowo, jako wyizolowanych elementów oraz jako elementów stężeń w portalowych ramach badawczych. Załączono krótki opis modelu analitycznego degradacji sztywności stalowych prętów kratowych zastosowanego w opracowywanej od kilku lat w Instytucie Konstrukcji Budowlanych Politechniki Warszawskiej metodzie analizy stężeń konstrukcji ramowych o węzłach podatnych. Zaproponowano nowy sposób modelowania degradacji sztywności nieidealnego pręta ściskanego, uwzględniający mimośrodowość obciążenia. Porównano ścieżki równowagi ściskanych kątowników połączonych z blachami węzłowymi przy pomocy spoin (osiowo) i śrub (mimośrodowo). Stwierdzono konieczność przeprowadzenia dalszych badań doświadczalnych prętów w układzie badawczym przy zróżnicowanych ich smukłościach.

Witold BASIŃSKI - Politechnika Śląska

### **ANALIZA ZMIANY CZĘSTOŚCI KOŁOWEJ DRGAŃ WŁASNYCH BELEK Z POŁĄCZENIEM PODATNYM W ŚRODKU ROZPIĘTOŚCI**

W pracy przedstawiono metodę szacowania zmiany sztywności obrotowej doczołowych połączeń podatnych na podstawie zmiany częstotliwości kołowej drgań swobodnych. Przeprowadzono analizę zmiany częstotliwości kołowej drgań własnych  $\omega$  swobodnie podpartych belek z połączeniem podatnym w środku rozpiętości. Analizę wykonano wykorzystując metodę pomiaru drgań swobodnych opartą na przemieszczeniach globalnych dźwigara. Przeanalizowano sześć modeli o rozpiętości 6 m wykonanych z dźwigarów WTA 500/300x15. Na podstawie uzyskanych wyników badań sporządzono wykresy zależności częstotliwości kołowej drgań własnych od sztywności obrotowej połączeń  $w(S)$ . Wykazano, że niewielka zmiana częstotliwości kołowej drgań w obszarze połączeń podatnych skutkuje znaczącą zmianą ich sztywności obrotowej. Zwiększenie sztywności obrotowej połączeń podatnych zwiększa częstotliwość drgań prowadząc do ich ustabilizowania na poziomie granicznym charakteryzującym konstrukcje ciągłe.

Antoni BIEGUS, Dariusz CZEPIŻAK - Politechnika Wrocławska

### **WPLYW PARAMETRÓW LOKALNEGO WZMOCNIENIA NA NOŚNOŚĆ I SZTYWNOŚĆ WIELOPRZĘŚLOWYCH KONSTRUKCJI CIENKOŚCIENNYCH**

Wykonano badania parametryczne nośności i sztywności wieloprzęślowych konstrukcji cienkościennych. Ich strefy podpór pośrednich, w wyniku połączenia zakładkowego lub nakładkowego wzmocnienia, cechuje zmiana nośności i sztywności (są to ustrojowe o węzłach podatnych). Parametrami zmiennymi analizowanych stref podporowych blach fałdowych były: rozpiętość przęsła, wyężenie dociskowe M/F, pozycja przekroju, oraz długość, rodzaj i konstrukcja lokalnego wzmocnienia. Analizowano nośności i sztywności 35 modeli blach fałdowych, które wyznaczono doświadczalnie i według zaawansowanego modelu prętowego [3]. Zidentyfikowano wpływ rozwiązań geometrycznych i konstrukcyjnych wzmocnienia na nośność i sztywność stref podpór pośrednich tych ustrojów.

Maciej CWYL - Politechnika Warszawska

### **SPECYFIKA POŁĄCZEŃ FASAD METALOWO-SZKLANYCH. WYMAGANIA I METODY ANALIZY**

Celem referatu jest przedstawienie zagadnienia połączeń klejonych w konstrukcjach fasad metalowo-szklanych. Zagadnienia zawarte w referacie zwracają uwagę na nowe zjawiska istotne podczas analizy tego typu połączeń. Bardzo szeroki rozwój tych połączeń i coraz szersze zastosowanie w budownictwie narzucają konieczność poszukiwania metod analiz obliczeniowych dających pewność konstruktorom właściwego ich projektowania. Przedstawione w niniejszym opracowaniu badania zwracają uwagę na możliwość zastępowania punktowych połączeń z łącznikiem metalowym w konstrukcjach elewacji budynków, połączeniami klejonymi. Jednocześnie podane w referacie zagadnienia dotyczą nowych zjawisk, mało istotnych dla typowych połączeń trzpieniowych, pomiędzy konstrukcją metalową a taflami okładzin ściennych (szkło, konglomerat, itd.). W klejonych połączeniach pomiędzy szkłem a szkieletem metalowym fasady budynku zjawiska prędkości obciążania, obciążeń udarowych, wad materiałowych, wyznaczania miejsc koncentracji naprężeń, modelowania schematów zniszczenia stały się decydującymi przy określaniu ich nośności. W referacie odniesiono się do specyfikacji analizy połączeń klejonych omawiając charakterystyczne dla tych złączy zagadnienia z uwagi na ich nośność i trwałość.

Tomasz DOMAŃSKI - Politechnika Krakowska

### **WSPÓŁCZYNNIKI BEZPIECZEŃSTWA ŁĄCZNIKÓW SWORZNIOWYCH W BELKACH ZESPOLONYCH**

Przy projektowaniu stalowych belek stropów o konstrukcji zespolonej niezbędne jest określenie wartości charakterystycznych i obliczeniowych wielkości wytrzymałościowych. Parametry wytrzymałościowe połączeń elementów stalowych i żelbetowych w belkach zespolonych są zależne od wielu parametrów losowych. Wpływ tych czynników jest uwzględniony przy obliczeniu współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma_m$  dla łączników w belkach zespolonych. Wg zaleceń [1,6,7] współczynnik ten przyjmuje się równy 1.25. W niniejszej pracy wykazano iż współczynnik ten może być różny w zależności od gatunku stali sworzni jak i klasy betonu. Sposób wyznaczania częściowego współczynnika bezpieczeństwa oparto na procedurach przedstawionych w ECO. Zastosowano klasyczne metody rachunku prawdopodobieństwa do wyznaczania parametrów rozkładów dla minimum.

Marian GIŻEJOWSKI, Wael SALAH - Politechnika Warszawska

### **SOLVING BEHAVIOURAL ISSUES OF COMPOSITE JOINTS BY APPROPRIATE FINITE ELEMENT MODELLING W SPRAWIE MODELOWANIA MEC ZACHOWANIA SIĘ WĘZŁÓW STALOWO-BETONOWYCH W KONSTRUKCJACH ZESPOLONYCH**

Przedstawiono zagadnienia związane z modelowaniem zachowania się zespolonych węzłów stalowo-betonowych. Rozpatrzono takie czynniki jak sposób deskretyzacji oraz modelowanie sworzni ścinanych elementami prętowymi i sprężynami o odpowiednio dobranej sztywności.

Bronisław GOSOWSKI, Ornella BEHR - Politechnika Wrocławska

### **BADANIA POŁĄCZEŃ NA WKRĘTY PŁYT WARSTWOWYCH Z PŁATWIAMI CEOWYMI Z KSZTAŁTOWNIKÓW GIĘTYCH**

W pracy omówiono badania charakterystyk bezpośrednich połączeń na wkręty samowierzące standardowych płyt warstwowych lekkiej obudowy z konstrukcją wsporczą w postaci giętych ceowników. Badania, których efektem końcowym są wartości współczynnika sprężystego zamocowania płatwi w płytach warstwowych, zostały poprzedzone analizą nośności wkrętów dla prostszych przypadków obciążenia siłami działającymi wzdłuż i w poprzek osi łącznika. Otrzymane wyniki wskazują na konieczność zachowania dużej ostrożności na etapie ewentualnego uwzględniania współpracy obudowy z płyt warstwowych z konstrukcją wsporczą (płatwiami, ryglami ściennymi). Wskazana jest przy tym modyfikacja omawianych połączeń, w celu zwiększenia nośności wkrętów na obciążenia zarówno wzdłuż, jak i w poprzek łączników.

Marian GWÓŹDŹ - Politechnika Krakowska

### **NOŚNOŚĆ WĘZŁÓW POŚREDNICH ELIPSOIDALNEJ POWŁOKI PRĘTOWEJ**

W referacie przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych nośności węzłów pośrednich elipsoidalnej stalowej powłoki prętowej. Zrealizowana konstrukcja węzłów rozbiernych wykazywał po scaleniu nadmierną podatność na obciążenia grawitacyjne już pod ciężarem szklanej obudowy. Zaproponowano doraźną korektę konstrukcyjną, poprzez wprowadzenie stalowych klinów usztywniający wszystkie węzły oraz wprowadzenia nakładek wzmacniających niektóre węzły. Wyniki badań laboratoryjnych nośności i podatności dwóch węzłów, reprezentatywnych dla całej powłoki prętowej wykazały, że jest to zakres wzmocnień niewystarczający, ponieważ nie eliminuje chwiejności układu.

Paweł KANIA, Witold KUCHARCZUK - Politechnika Częstochowska

### **POŁĄCZENIE BELKI STALOWEJ Z ŻELBETOWĄ PŁYTĄ STROPOWĄ ZA POMOCĄ WSTRZELIWANYCH GWOŹDZI**

Referat przedstawia rozwiązanie połączeń żelbetowej płyty stropowej wykonanej na blasze profilowanej FLORSTROP T-59Z z belką stalową. łącznikiem zespalającym jest fałda blachy profilowanej przymocowana do belki stalowej gwoździami wstrzeliwanymi Hilti. Specyficzny kształt przekroju poprzecznego blachy profilowanej pozwala na przeniesienie naprężeń rozwarstwiających i odrywających pomiędzy płytą i belką. Użycie opisanego rozwiązania sprawia, że belka zespolona staje się konstrukcją prostszą i łatwiejszą do wykonania. w referacie przedstawiono opis przeprowadzonych badań: testów próbek ścinanych oraz próby wytrzymałościowej na pełnowymiarowym modelu belki zespolonej. Wyniki obu etapów badań dowodzą przydatności proponowanego rozwiązania konstrukcyjnego.

Paweł KAWECKI, Wojciech KAWECKI, Jan ŁAGUNA - Biuro Inżynierskie Mostostal Sp. J. Warszawa

### **OCENA WYTEŻENIA POŁĄCZEŃ ŚRUBOWYCH BELEK PODSUWNICOWYCH**

Belki stalowe jezdni podsuwnicowych oblicza się najczęściej jako jednoprzęsłowe swobodnie podparte. Zwykle jednak lepszym odwzorowaniem stanu rzeczywistego jest przyjęcie modelu belki ciągłej z podatnymi połączeniami na podporach. Autorzy rozpatrując konstrukcję istniejącą przyjęli przestrzenny powłokowo prętowy model belki trójprzęsłowej. Przeanalizowano rozkład sił w połączeniu belek zależnie od usytuowania śrub i podano wnioski dotyczące sposobu projektowania połączeń.

Roman KINASH, Oleksiy KOPYLOV, Jan WALASZCZYK  
AGH W Krakowie, ITB Warszawa, Politechnika Lwowska

### **WPLYW POZIOMU TURBULENCJI NA OBCIĄŻENIE AERODYNAMICZNE PODCZAS BADAŃ MODELU STADIONU**

W artykule przedstawiono metodę i wyniki badań aerodynamicznych modelu zadaszona stadionu dla dwóch poziomów turbulencji powietrza przy przeprowadzeniu pomiarów - 2% i 8%. Wykonano analizę wpływu poziomu turbulencji przepływu powietrza w tunelu aerodynamicznym na rozkład i wartości współczynników ciśnienia otrzymanych w trakcie przeprowadzenia badań zadaszona modelu stadionu. czterokrotny wzrost poziomu turbulencji spowodował zmianę wartości współczynników ciśnienia  $c_p$  otrzymanych na powierzchni zadaszona modelu w przypadku osłoniętej korony nawet do 50%. We wszystkich przypadkach charakter linii opisujących rozkłady współczynnika ciśnienia pozostawały bez zmian i jednoznacznie odzwierciedlały charakter występującego na zadaszona obciążenia.

Rafał KLICH, Andrzej WOJNAR, Aleksander KOZŁOWSKI - Politechnika Rzeszowska

### **BADANIA DOŚWIADCZALNE WĘZŁÓW NAROŻNYCH RAM WYKONANYCH Z PROFILI CIENKOŚCIENNYCH**

Cienkościenne konstrukcje stalowe są coraz powszechniej stosowanym typem konstrukcji w budownictwie. systemy konstrukcyjne tego typu są wykorzystywane zarówno w przypadku budowania nowo projektowanych obiektów, jak i w przypadku nadbudowy lub rozbudowy budynków istniejących. W konstrukcjach tych stosuje się zimnogięte, ocynkowane profile stalowe, wykonane z blach o niewielkiej grubości. Profile te łączy się ze sobą przy zastosowaniu połączeń na śruby lub blachowrki. W referacie przedstawiono wstępne badania doświadczalne węzła narożnego cienkościennej ramy stalowej. Badania te przeprowadzono w celu określenia sztywności początkowej oraz nośności granicznej połączenia. Przeanalizowano również wpływ sposobu zamocowania elementu w stanowisku badawczym na formę zniszczenia i związane z nią wartości nośności granicznej węzła.

Zbigniew KOWAL- Politechnika Świętokrzyska

### **O RACJONALNYM STOSOWANIU DOCZOŁOWYCH POŁĄCZEŃ W KONSTRUKCJACH PRĘTOWYCH**

Na podstawie analizy konstrukcji doczołowych połączeń podatnych oraz przyczyn pękania śrub zaproponowano podział połączeń podatnych na 4 klasy: quasi przegubowe (0), podatne (P), quasi sztywne (QS) oraz sztywne (S). W podziale uwzględniono połączenia na samoczynnie sprężone blachy czołowe i sposób obliczenia sił w śrubach. Omówiono wady i zalety poszczególnych klas połączeń oraz wpływ doczołowych połączeń podatnych, na przykłady rozmieszczenia doczołowych połączeń podatnych w belkowych, stężonych i przechyłowych stalowych konstrukcjach prętowych. Podano wnioski i zalecenia.

Marek KOZIKOWSKI, Andrzej S. NOWAK - University of Nebraska, Lincoln, USA

### **RELIABILITY OF STEEL BEAMS AND CONNECTIONS**

The objective of this study is to present the reliability models for steel beams and connections for application in the new generation of design codes. Two load components are considered, dead load and live load, with a wide range of dead-to-live load ratios. The statistical parameters are taken from the available literature for buildings. Resistance is calculated for non-composite and composite beams and two types of connectors: high designed according to the AISC Steel Construction Manual. Target reliability index is discussed for beams, bolts and fillet welds. The reliability indices are calculated for several optional values of the resistance factor.

Paweł A. KRÓL - Politechnika Warszawska

### **WYBRANE ZAGADNIENIA DEGRADACJI SZTYWNOŚCI ZGINANYCH POŁĄCZEŃ ZAKŁADKOWYCH WYKONANYCH Z UŻYCIEM WKRĘTÓW SAMOWIERCĄCYCH I KLEJU**

W pracy zaprezentowano wyniki badań własnych autora poświęconych analizie degradacji sztywności zginanych połączeń zakładkowych wykonanych pomiędzy elementami z kształtowników giętych z blach cienkich. W przeprowadzonych rozwiązaniach uwzględniono oprócz tradycyjnych łączników w postaci wkrętów samowiercących także kleje do metali, nie stosowane dotychczas szerzej do łączenia elementów konstrukcji budowlanych. W każdym z analizowanych przypadków wcześniejsza aplikacja kleju na powierzchnie łączonych elementów wykazała istotne zwiększenie sztywności początkowej i zmniejszenie odkształcalności węzłów w stosunku do analogicznych połączeń wykonanych jedynie przy użyciu samych wkrętów.

Gabriel KUBIENIEC, Marek PIEKARCZYK

### **KLEJONY STYK MONTAŻOWY**

Artykuł przedstawia analizę wykorzystania typowych połączeń klejonych do konstruowania styku montażowego. Stan naprężeń w elementach połączeń został określony za pomocą metody elementów skończonych. Tak otrzymane wyniki porównano z rozwiązaniem analitycznym wynikającym z badań amerykańskich. Wyniki obliczeń zarówno numerycznych jak i analitycznych wyraźnie dowodzą, że zastosowanie klejów konstrukcyjnych do łączenia elementów konstrukcji stalowych może być alternatywną dla typowych łączników takich jak śruby lub spoiny.

Witold KUCHARCZUK, Przemysław KASZA - Politechnika Częstochowska

### **ŁĄCZNIKI DO ZESPOLENIA BETONOWEJ PŁYTY STROPOWEJ Z CIENKOŚCIENNĄ BELKĄ STALOWĄ**

Przedmiotem referatu są wyniki badań łącznika w postaci wstęgi blachy fałdowej połączonej z pasem górnym belki za pomocą wkrętów samowiercących. Badaniu poddano modele połączeń ścinanych oraz segment stropu zespolonego w skali naturalnej. Stwierdzono, iż łącznik jest nieciągliwy i wkręty należy rozmieszczać zgodnie z rozkładem siły blachy oraz wkrętów samowiercących eliminuje dotychczasowy problem zastosowania kształtowników cienkościennych w stropach zespolonych.

Vincent KVOCAK, Pavol BEKE - Technical University of Košice

### **EXPERIMENTAL VERIFICATION OF WELDED HOLLOW SECTION JOINTS**

The paper presents the preparation and execution of an experimental programme focusing on the verification of resistance in rectangular hollow section joints. The results obtained in experimental measurements are compared with joint resistance determined on the basis of standard regulations.

Wojciech LORENC, Rajmund IGNATOWICZ, Ernest KUBICA - Politechnika Wroclawska

### **ZMIANA GEOMETRII BELEK STALOWYCH W SKUTEK PRZYPAWANIA ŁĄCZNIKÓW SWORZNIOWYCH Z GŁÓWKĄ**

Podczas przypawania sworzni (łączników sworzniowych z główką) dźwigar stalowy, przeznaczony do zastosowania jako podstawowa część belki zespolonej, ulega deformacjom. Zjawisko to powoduje często zmniejszenie się podniesienia wykonawczego, co jest niejednokrotnie utrudnieniem dla wykonawców konstrukcji. Referat przedstawia wyniki wykonanych badań doświadczalnych i propozycję teoretycznego opisanie zjawiska. Wykonano badania polegające na pomiarze przemieszczeń belek podczas spawania sworzni oraz pomiary skrócenia blach pod wpływem przypawania do blachy łączników sworzniowych.

Mariusz MASŁAK - Politechnika Krakowska

### **ODPORNOŚĆ OGNIOWA STALOWYCH BELEK STROPOWYCH Z WĘZŁAMI O SKOŃCZONEJ PODATNOŚCI NA PRZESUW POZIOMY**

W artykule zaprezentowano inżynierskie podejścia pozwalające na wiarygodną analizę zależności pomiędzy odpornością ogniową typowej belki stropowej a stopniem podatności jej węzłów na przesuw poziomy. Pomimo, że w podstawowej sytuacji projektowej rozważany element konstrukcyjny pracuje jedynie na zginanie i ścinanie, w warunkach pożaru istotne zagrożenie stanowi jego dodatkowe ściskanie siłą osiową generowaną na skutek ograniczenia możliwości swobodnych odkształceń termicznych. W oparciu o warunki równowagi wyprowadzono odpowiednie formuły matematyczne umożliwiające oszacowanie wartości tej siły. Uwzględniono fakt, że siła ścisakająca nie narasta ze wzrostem temperatury elementu w sposób monotoniczny. Rozpychanie podpór jest bowiem w coraz większym stopniu kompensowane przez gwałtowny przyrost ugięcia belki kojarzony z postępującą redukcją jej nośności na rozciąganie, jeśli tylko bardzo duże ugięcia, znaczne przekraczające wartości dopuszczane przez normy, mogą być zaakceptowane.

Jacek NAWROT, Witold KUCHARCZUK - Politechnika Częstochowska

### **NOWY TYP POŁĄCZENIA ŚCINANEGO ZESPOLONYCH BELEK STALOWO -BETONOWYCH**

Przedstawiono wyniki badań nowego typu łącznika do zespolonych stropów stalowo-betonowych. Łączniki zaprojektowano w postaci odcinków kształtownika kapeluszowego mocowanych do belki za pomocą wstrzeliwanych gwoździ. Badania prowadzono na modelach połączeń ścinanych oraz na segmencie stropu w skali naturalnej. Wyznaczono nośności badanych łączników, określono ich ciągliwość oraz podano przewidywane zastosowanie.

Zdzisław PISAREK, Aleksander KOZŁOWSKI - Politechnika Rzeszowska

### **NOŚNOŚĆ I SZTYWNOŚĆ POŁĄCZEŃ ŚRUBOWYCH Z NAKŁADKAMI Z KĄTOWNIKÓW**

W referacie przedstawiono metodę obliczania nośności i sztywności połączenia belki ze słupem przy zastosowaniu kątowników, według normy PN-EN 1993-1-8. Przeprowadzono również analizę parametryczną dotyczącą wpływu składników węzła na jego charakterystykę. Na podstawie tej analizy, przy użyciu planu eksperymentu, opracowano proste wzory aproksymacyjne do obliczania nośności i sztywności węzłów z zastosowaniem nakładki z kątowników.

Bogdan STANKIEWICZ - Politechnika Rzeszowska

### **KOMPUTEROWY MODEL ŚRUBOWEGO DOCZOŁOWEGO POŁĄCZENIA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ TURBINY WIATROWEJ**

W artykule przedstawiono model śrubowego doczołowego połączenia montażowego konstrukcji wsporczej turbiny wiatrowej. Model utworzono przy pomocy komputerowego programu metody elementów skończonych ASINA. Do modelowania rury wieży, kołnierzy i śrub wykorzystano elementy skończone bryłowe i możliwość modelowania stref kontaktowych pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi połączenia. Wyniki pozwalają na analizę przemieszczeń w styku i na analizę naprężeń i odkształceń elementów składowych styku: kołnierza, śrub, rury przy kołnierzu. Model może być użyty do obliczania tego typu połączeń oraz do udoskonalenia aktualnie używanych metod obliczeń.

Szymon SWIERCZYNA, Walter WUWER - Politechnika Śląska

### **TARCIE W SWORZNIOWYCH 1-CIĘTYCH POŁĄCZENIACH ŚCIANEK KSZTAŁTOWNIKÓW GIĘTYCH NA ZIMNO**

W referacie przedstawiono wyniki badania tarcia posuwistego oraz obrotowego, występującego w równocześnie ścisanych i zginanych 1- ciętych połączeniach ścianek kształtowników giętych na zimno z blach, wykonanych

za pomocą sworzni jednostronnych BOM R16-4. Tarcie posuwiste uwzględnia uzyskana doświadczalnie wynikowa krzywa zależności zachodzącej między obciążeniem pojedynczego sworznia w połączeniu tylko ścinanym, a wzajemnym w jego osi przemieszczeniem łączonych ścianek. Wpływ tarcia obrotowego na sztywność połączenia ścinanego i zginanego badano na przykładzie elementów próbnych, w postaci dwu blach łączonych za pomocą jednego sworznia, zabudowanych w stanowisku badawczym umożliwiającym pomiar wzajemnego przemieszczania się tych blach w kierunku działania siły ścinającej, oraz kąta obrotu spowodowanego momentem skrętnym. przedstawiono następnie układ równań opisujący zachowanie się połączenia 3- sworzniowego, poddanego jednoczesnemu działaniu siły połączeń. Autorzy zamierzają wykonać obliczenia numeryczne., które pozwolą porównać wyniki teoretyczne z rzeczywistym zachowaniem się połączeń.

Lucjan ŚLĘCZKA - Politechnika Rzeszowska

### **OCENA TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ ZA POMOCĄ PROCEDUR ZMĘCZENIA NISKOCYKLOWEGO**

w referacie zaprezentowano zasady oceny trwałości zmęczeniowej połączeń i elementów stalowych przy użyciu metody opartej na procedurach zmęczenia wyznacza się na podstawie amplitudy odkształceń  $\epsilon_a$  występujących bezpośrednio na dnie karbu konstrukcyjnego („local strain approach”). Trwałość zmęczeniowa jest tu określana liczbą cykli do inicjacji pęknięcia. Referat zakończono przykładem obliczeniowym.

František WALD - Czech Technical University in Prague

### **DESIGN OF STRUCTURAL STEEL JOINTS ACCORDING TO EN 1993-1-8**

The paper summarises the advantages of application of the materials in EN 1993-1-8-2005 for design of structural steel. To show the applicability of the models two topics were selected for detailed description: the moment and normal force interaction in the end plate connection and the fire design of joints. The support of the education/design by internet text materials and the future needs are discussed.

Tomasz WĘGRZYN, Damian HADRYŚ, Michał MIROS - Politechnika Śląska

### **SPAWANE I ZGRZEWANE STALOWE POŁĄCZENIA W NADWOZIACH POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH**

Nadwozie pojazdu jest elementem nośnym konstrukcji pojazdu samochodowego. Nadwozie ulega zniszczeniu podczas zderzenia lub na skutek niewłaściwej eksploatacji. Zgrzewanie i spawanie są ważnymi metodami stosowanymi przy naprawach stalowych nadwozi samochodu podczas napraw powypadkowych metodami spawalniczymi. Przedstawiono podstawowe sposoby łączenia elementów nadwozia pojazdu podczas napraw powypadkowych, to znaczy zgrzewanie punktowe oraz spawanie w osłonie gazów ochronnych różnymi drutami elektrodowymi i mieszkankami gazowymi. Ponadto przedstawiono wyniki badań udarność i wytrzymałości połączeń zgrzewnych i spawanych.

Bernard WICHTOWSKI - Politechnika Szczecińska

### **JAKOŚCI ZŁĄCZY SPAWANYCH OBCIĄŻONYCH STATYCZNIE WEDŁUG PN-B-06200:2002 I PN-EN ISO 5817:2007**

Nowe normy europejskie w sposób istotny zmieniły ocenę jakości złączy spawanych w stalowych konstrukcjach budowlanych. w referacie omówiono ocenę złączy doczołowych z niestopowych stali konstrukcyjnych obciążonych statycznie. przedstawiono wymogi stawiane ISO 5817:2007 w badaniach radiograficznych (RT) i ultradźwiękowych.

Andrzej WOJNAR, Aleksander KOZŁOWSKI - Politechnika Rzeszowska

## **SZTYWNOŚĆ I NOŚNOŚĆ ŚRUBOWYCH POŁĄCZEŃ KOŁNIERZOWYCH RUR DUŻYCH ŚREDNIC**

Połączenia kołnierzone są najczęściej stosowanym typem połączeń w konstrukcjach stalowych wykonanych z rur o dużych średnicach. Dotychczas opracowane metody zagadnienia związane z wyznaczaniem ich sztywności. Sztywność połączeń kołnierzowych można wyznaczyć za pomocą modelu mechanicznego, opracowanego przy zastosowaniu metody składnikowej. Są to jednak dość pracochłonne obliczenia, wymagające zastosowania odpowiednich algorytmów i programów komputerowych. W referacie przedstawiono uproszczone metody obliczeń pozwalające na wyznaczenie charakterystyk podatnościowych połączeń kołnierzowych.