



René Motro*

„Węzły i struktury przestrzenne” – w holdzie Stefanowi du Château

“Nodes and Spatial Structures”, a tribute to Stéphane du Château

Wprowadzenie

Stefan du Château urodził się w Solvychegodsku w 1908 r., a po drugiej wojnie światowej, aż do swojej śmierci w 1999 r., pracował we Francji.

Nie mam żadnych wątpliwości co do tego, że to on właśnie wprowadził mnie w świat struktur przestrzennych, znając moje zainteresowanie tym tematem. O ile dobrze pamiętam, pierwszy raz spotkaliśmy się w Szkole Architektury w Montpellier, gdzie uczyłem wytrzymałości materiałów. Trzy lata wcześniej, w roku 1966, uczestniczył w bardzo interesującej, pierwszej Międzynarodowej Konferencji nt. Struktur Przestrzennych w Guildfordzie, zorganizowanej przez Zygmunta Stanisława Makowskiego (il. 1). Stefan du Château był jednym z autorów uczestniczących w tym wydarzeniu; jego praca zatytułowana była *L'intégration de la pensée technique dans la création architecturale*. Została ona ujęta w części 7.: „Projekt: Przyszłość” [1]. Tytuł mówi wszystko. „Myśl techniczna”, „tworzenie”, „architektura” – te słowa dobrze opisują tego człowieka. Praca była napisana po francusku (autorzy tacy jak M. Mengerhausen i Y. Friedman również pisali artykuły konferencyjne w swoich językach ojczystych), ale Stefan du Château zawsze mówił po francusku i od czasu do czasu w latach następnych prosił mnie o tłumaczenie swoich wykładów.

W tamtych latach, tworzący jednocześnie wybitni projektanci, tacy jak Frei Otto i Eduardo Torroja, mogli pre-

Introduction

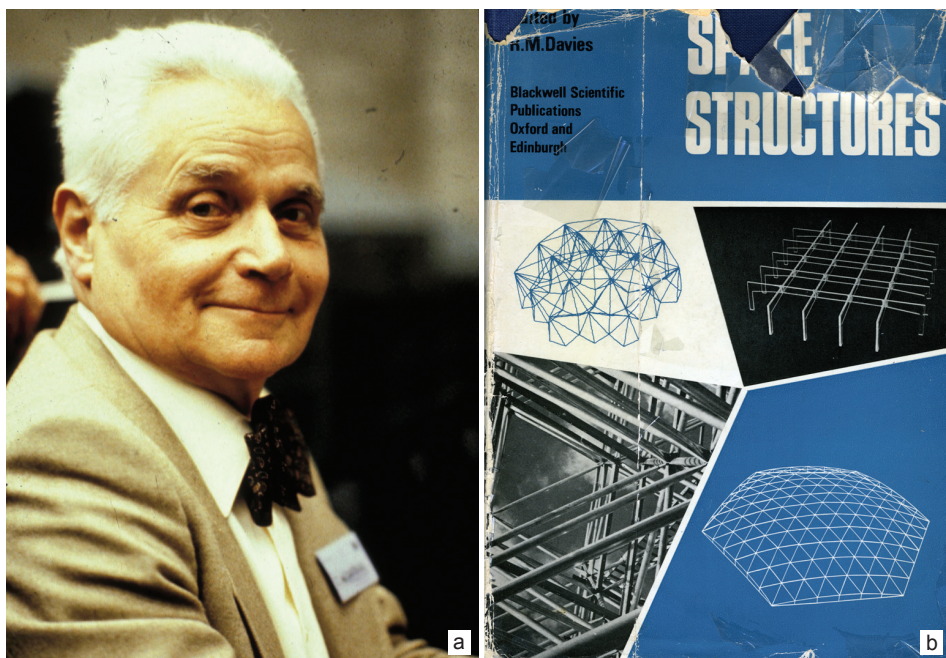
Stéphane du Château, was born in Solvychegodsk, in 1908, and after the second world war, worked in France, until his death in 1999.

He clearly introduced me in the world of spatial structures, knowing my personal interest for this field. As far as I remember we met for the first time in Montpellier at the School of Architecture where I taught strength of materials. Three years before, in 1966, he attended the first International Conference on Space Structures in Guildford, this conference was organized by Zygmunt Stanisław Makowski. The proceedings were very impressive (Fig. 1). Du Château was one of the authors who participated to this event, his paper was titled *L'intégration de la pensée technique dans la création architecturale*. It was included in the part 7 “Design: The Future” [1]. Everything is said in this title. “Technical thought”, “creation”, “architecture” these words described the man. The paper was written in French (and authors like M. Mengerhausen and Y. Friedman wrote in conference proceedings also in their own native language), but Stéphane du Château always spoke French, and from time to time, during the following years he asked me to translate his lectures.

It was in these years when simultaneously eminent designers, Frei Otto, Eduardo Torroja were able to submit innovative lightweight structures taking advantage of emerging numerical methods. In 1962 Nicolas Esquillan, the designer of the CNIT (Paris), organized the IASS¹ Symposium in the capital of France. This event was de-

* Uniwersytet w Montpellier, Francja/University Montpellier 2, Montpellier, France.

¹ International Association for Shell and Spatial Structures.



II. 1. Stefan du Château (a),
okładka *Proceedings of the 1st*
International Conference on
Space Structures (b)
(fot. R. Motro)

Fig. 1. Stéphane du Château (a),
cover of *Proceedings of the 1st*
International Conference on
Space Structures (b)
(photo by R. Motro)

zentować swoje innowacyjne i lekkie struktury, korzystając z możliwości, które dawały nowe metody numeryczne. W roku 1962 Nicolas Esquillan, projektant związany z CNIT w Paryżu, zorganizował w stolicy Francji sympozjum International Association for Shell and Spatial Structures (IASS)¹. Wydarzenie to było poświęcone „wiszącym dachom” i Frei Otto wygłosił swój pierwszy wykład pod tytułem „Einleitende Bemerkungen zum Kolloquium”.

International Association for Shell and Spatial Structures zostało założone trzy lata wcześniej przez Eduarda Torroję. Du Château namawiał mnie, żebym wstąpił do tego Stowarzyszenia. I tak też zrobiłem.

Wybitna osoba

Z pewnością niewielu ludzi miało możliwość zobaczyć go na konferencjach bez słynnej muszki, symbolu wytworności i szczerzej uprzejmości. Była ona symbolem jego głębokiego człowieczeństwa i kultury. Jako architekt z wykształcenia, zawsze głosił potrzebę dobrego zrozumienia istoty sprawy. Przywiązany był bardzo do języka francuskiego i uważał to za punkt honoru, aby zabierać głos w tym języku, upewniając się najpierw, że większość uczestników będzie mogła go zrozumieć. Prezentując swoje prace, zawsze korzystał ze slajdów, których całą kolekcję otrzymał później Uniwersytet w Montpellier dzięki mieszkającemu na południu Francji siostrzeńcowi Stefana. Architekt, inżynier, ale także malarz Stefan du Château był kimś, kogo określa się po francusku *un honnête homme*. Jego prace i życiorys dobrze opisał Tadeusz Barucki [2]. Nie trzeba przy tym dodawać, że biuro du Château w Paryżu było miejscem, gdzie jego rodacy zawsze mogli uzyskać pomoc i opiekę, której potrzebowali.

¹ Międzynarodowe Stowarzyszenie Konstrukcji Powłokowych i Przestrzennych.

voted to “Hanging Roofs” and Frei Otto gave his first lecture titled “Einleitende Bemerkungen zum Kolloquium”.

The International Association for Shell and Spatial Structures was founded three years earlier by Eduardo Torroja. Stéphane du Château urged me to join this Association, I did.

A distinguished person

Certainly few people saw him in conferences without his famous bow tie, symbol of distinction and sincere courtesy. This was the symbol of his deep humanity and culture. Educated as architect he always claimed the necessity to have a good understanding of the essence of the program. Attached to the French language, he made it a point of honor to make interventions in French, having made sure that a majority of the attending persons could understand him. He always presented his works with slides, and actually University of Montpellier received the whole collection of them, thanks to his nephew; lives in the south of France. Architect, engineer but also painter Stéphane du Château was in the French meaning *un honnête homme*. His works and curriculum are well described by Tadeusz Barucki [2]. Is it not necessary to say, that his office in Paris was the place where his fellow countrymen were insured to find the assistance and the welcome which they needed.

An imaginative engineer

Basic ideas

Stéphane du Château was one of the most productive engineers in the field of spatial structures during the second half of the 20th century. He was a specialist of tubular construction and worked in close relation with Zygmunt Stanisław Makowski who was established in London

Inżynier z wyobraźnią

Podstawowe idee

Stefan du Château był jednym z najbardziej produktywnych inżynierów w dziedzinie struktur przestrzennych 2. poł. XX w. Był specjalistą od wykorzystania rur do budowy konstrukcji i blisko współpracował z Zygmuntem Stanisławem Makowskim, który działał w Londynie (w Imperial College), a później także w Guildfordzie (w Space Structure Research Centre²). Różnica pomiędzy słowami „przestrzeń” a „przestrzenny” nie ma znaczenia w niniejszym tekście³. Stefan du Château był specjalistą w dziedzinie geometrii i potrafił projektować wszelkiego rodzaju struktury przestrzenne: ruszty dwuwarstwowe, sklepienia, systemy podwójnie zakrzywione..., ale zawsze szczególnie interesowały go dwa zagadnienia: węzły oraz proces uprzemysłowienia. Każdy, kto zajmował się strukturami przestrzennymi, wie, że kluczowym zagadnieniem do rozwiązania w tym zakresie jest projekt węzłów.

Węzły

- Rozwiązanie dwukierunkowe – Unibat

Na początku rozwoju badań nad rusztami dwuwarstwowymi większość z nich była dwukierunkowa. Miały one dwie równoległe warstwy – „górną” i „dolną” – z elementami wiążącymi pomiędzy nimi. Z geometrycznego punktu widzenia jednym z rozwiązań było uzyskanie względnego obrotu o 45° pomiędzy głównymi kierunkami warstwy górnej i warstwy dolnej, z których każda była kwadratową siatką. Stefan du Château był przekonany, że to bardziej efektywne niż rozwiązanie „kwadrat na kwadracie”. Potwierdzają to wyniki, które opublikowałem w 1975 r. [3]; ciężar własny został znacznie zmniejszony. Jestem wdzięczny Stefanowi du Château, Zygmunutowi Stanisławowi Makowskiemu i Hoshyarowi Nooshinowi, którzy zachęcili mnie do wykonania tej pracy podczas mojej wizyty w Centrum Badań Struktur Przestrzennych w Guildfordzie (1973).

Co było węzłem w takiej geometrii, w systemie Unibat? Nic, ponieważ nie ma żadnych części węzłowych w tej sieci dwuwarstwowej. Jest to stosowane w piramidach o podstawie kwadratowej, montowanych przy użyciu jednej poziomej śruby na rogach kwadratów, które stanowią warstwę górną (podstawę piramid). Pozostałe krawędzie piramidy są elementami usztywniającymi. Warstwa dolna jest najprostsza: elementy nie są docinane do wymiarów geometrycznych, całkowita długość rur jest zachowana, ale są one zgniatane w odpowiednich odległościach i przewiercane tak, aby wprowadzić w nie śrubę przechodzącą przez dwa elementy warstwy dolnej krzyżujące się pod

(at Imperial College), and then in Guildford, Surrey (at the Space Structure Research Centre). The difference between the two words “space” and “spatial” is meaningless in this paper. Stéphane du Château was a specialist of geometry and was able to design all kinds of spatial structures: double layer grids, vaults, double curved systems... However, he was always concerned with two problems: the node and the industrialization process. All people who were involved in spatial structures design, know that the main question to solve is the node design.

Nodes

- Bidirectional solution – Unibat

At the beginning of investigations into double-layer grids, most of them were bidirectional. They contained two parallel layers, “top” and “bottom” ones, and in between bracing members. Geometrically speaking one of the solutions was to get a forty five degrees relative rotation between the main directions of the top layer and the bottom layer, both being a square meshing. Stéphane du Château was convinced that it was more efficient than a “square on square” choice. This was confirmed by the results that I published in 1975 [3]; self-weight was significantly reduced. I am indebted to Stéphane du Château, Zygmunt Stanisław Makowski and Hoshyar Nooshin who urged me to do this work, when I visited the Space Structures Centre in Guildford (1973).

Which was the node for this geometry, for this Unibat system? None, since there are no node parts for this double layer grid. It is realized with square pyramids that are assembled by a single horizontal bolt at the corners of the squares that constitute the upper layer (basis of the pyramids). The other edges of the pyramid are the bracing members. The bottom layer is the simplest that can be found: members are not cut to meet the geometrical sizes, the whole length of tubes is kept, but they are crushed at necessary distances and drilled so as to introduce a bolt through two bottom layer members crossing at 90°, and the apex of the pyramid where four bracing members are joined. It can be said that this is a solution without nodes, or with bolts as nodes: the simplest solution that could be found.

Lightness and transparency result from this design. In 1976, I organized a colloquium on structures in Montpellier [4], and for this event we assembled two double layer grids so as to constitute a kind of vault inside our University (Fig. 2).

- Three directional solutions

Stéphane du Château was also aware of the structural efficiency of the double curved system and realized what he called a “three directional” cupola in Grandval with a very clever molded steel node. This cupola has a diameter equal to 42 m. The radius of the complete sphere is equal to 40 m. With a sag of 6 m, the total length of members is 2,136 m, and there are 313 nodes.

Stéphane du Château was convinced by the rigidifying effect of the double positive curvature, and simultaneously by the efficiency of the three-directional orientation of the members that was also in accordance with the

² Centrum Badań Struktur Przestrzennych.

³ W języku angielskim konstrukcje przestrzenne określa się terminem „spatial structures”. Jednak Z.S. Makowski używał także określenia „space structures” i założony przez niego ośrodek badawczy nazywa się Space Structures Research Centre. Ten drugi termin jest obecnie używany przede wszystkim w kontekście prac tego ośrodka.

kątem 90° oraz na wierzchołku piramidy, gdzie połączone są cztery elementy wiążące. Można powiedzieć, że jest to rozwiązanie bez węzłów lub ze śrubami stanowiącymi węzły; najprostsze możliwe rozwiązanie.

Taki projekt daje lekkość i przejrzystość. W roku 1976 zorganizowałem w Montpellier kolokwium na temat struktur [4] i na to wydarzenie zmontowaliśmy dwa ruszty dwuwarstwowe, które tworzyły rodzaj sklepienia na terenie naszego Uniwersytetu (il. 2).

- Rozwiązania trójkierunkowe

Stefan du Château zdawał sobie sprawę ze strukturalnej efektywności zastosowania systemu podwójnie zakrzywionego i w Grandval zrealizował coś, co nazwał kopułą „trójkierunkową” z bardzo pomysłowo uformowanym stalowym węzłem. Ta kopuła ma średnicę 42 m. Promień całej kuli sięga 40 m. Przy strzałce 6 m, łączna długość elementów to 2136 m, a węzłów jest 313.

Du Château był przekonany o usztywniającym działaniu podwójnej krzywizny dodatkowo oraz jednocześnie o efektywności trójkierunkowej orientacji elementów, która dodatkowo była zgodna z trójkątnym rzutem obiektu. Problemem, który musiał rozwiązać, była siatka o powierzchni podwójnie zakrzywionej. Warto podkreślić, że z geometrycznego punktu widzenia nie jest łatwo ustalić długość każdego elementu. Nawet jeśli trójkąty wyglądają podobnie, w rzeczywistości takie nie są, a w tamtych czasach nie było odpowiedniego oprogramowania wspomagającego projektanta. Ale zasada opiera się na trzech krzyżujących się ze sobą sześciokątnych regularnych łukach oraz trójkątnym oddzieleniu pomiędzy nimi.

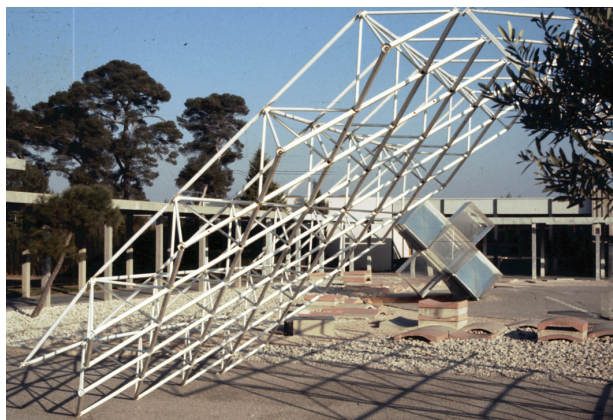
Projektanci radzili sobie z tym wyzwaniem, budując modele fizyczne w małej skali oraz mierząc długość każdego elementu takiego modelu. Nie było to jednak zbyt precyzyjne, a jednym z ograniczeń projektowania węzłów była możliwość zmiany długości poszczególnych elementów podczas samej realizacji. Konieczne było również znalezienie sposobu na uzyskanie systemu podwójnie zakrzywionej. Stefan du Château zaprojektował i opatentował „węzeł SDC”.

System SDC rozwiązuje trzy główne problemy w taki sposób, że:

- do każdego węzła może dochodzić sześć elementów;
- dołączając odpowiednią liczbę rur wewnątrz węzła, problem ograniczenia długości zostaje rozwiązany. Wszystkie elementy mogą mieć ten sam rozmiar, różnice są niwelowane poprzez zmianę długości poprzez wsunięcie do węzła;
- krzywizna jest możliwa, ponieważ przestrzeń wewnątrz węzła umożliwia zapewnienie wymaganego nachylenia elementów (wystarczy zaledwie kilka stopni).

Po uzyskaniu przez projekt odpowiedniej geometrii, następnym krokiem jest wybór sposobu realizacji. Głównym sposobem realizacji jest spawanie: węzeł składa się z dwóch części zespawanych ze sobą przy prawidłowym ułożeniu elementów spełniającym ograniczenia geometryczne wymiarów i kątów. Mniejsze grupy elementów są łączone na ziemi, a następnie włączane do całej struktury przestrzennej.

Jeśli chodzi o płaskie podwójne sieci trójkierunkowe, warto może również opisać inne rozwiązanie za-



Il. 2. Dwa ruszty dwuwarstwowe zmontowane na terenie ogrodu Uniwersytetu (fot. R. Motro)

Fig. 2. Two assembled double layer grids inside the University garden (photo by R. Motro)

triangular in plane shape. He had to solve the meshing of the double curved surface. It is worth saying that geometrically speaking it is not easy to determine the length of every member. Even if triangles look similar they are not, and in those times there was no form-finding software to help the designer. But the principle relies on three intersecting hexagonal regular arches, and in between a triangular partition.

But designers used to build physical models in small-scale and to measure the length of every member of this model. The precision was not achieved exactly, and one of the constraints for the node design was to allow length modification during the realization itself. It was also necessary to find a way to get a double curvature system. Stéphane du Château designed and patented the “SDC node”.

The three main problems are solved in SDC system in such a way that:

- every node can receive six members;
- by adding an appropriate number of tubes inside the node, the length constraint is solved. All members can be of the same size, the variations are absorbed by the penetration length inside the node;
- the curvature is possible since the space inside the node allows providing the required inclination of the members (only some degrees are sufficient).

Once the design has achieved proper geometry, the following step is to choose a realization process. Welding is the main method governing this process: the node is molded in two parts that are welded together when members are correctly in place meeting the geometrical constraints of size and angles. Subgroups of members are realized at ground level and then included in the whole spatial structure.

As far as three directional flat double grids are concerned, it can be also useful to describe another solution designed by Stéphane du Château for a three directional double layer, built in Nîmes, close to the highway.

The design principle chosen by Stéphane du Château is similar to bidirectional solutions presented above: tubes are crushed and drilled (bottom layers), and in this case specific pieces are designed for joining members of the



Il. 3. Sieć trójkierunkowa: a) węzeł warstwy dolnej, b) węzeł warstwy górnej (fot. R. Motro)
Fig. 3. Three directional grid: a) bottom layer “node”, b) top layer “node” (photo by R. Motro)

projektowane przez du Château dla trójkierunkowej warstwy podwójnej wybudowanej w Nîmes niedaleko autostrady.

Zasada projektowania wybrana przez niego jest podobna do rozwiązań dwukierunkowych przedstawionych powyżej: rury są gniecione i przewiercane (warstwy dolne) i w tym przypadku poszczególne elementy są zaprojektowane dla elementów łączących warstwę dolną zaledwie jedną śrubą. Na warstwie górnej siatka jest trójkątna i potrzebne są trzy śruby na każdym węźle (il. 3). Projekt węzła musi brać pod uwagę nie tylko fizyczne występowanie danego elementu, węzła, ale również wszystkich powiązanych ograniczeń, od uprzemysłowienia jego produkcji, aż do zastosowania specjalnie przystosowanych narzędzi, dla których trzeba pozostawić miejsce. „Otwory”, które są widoczne w węzłach warstwy górnej, umożliwiają wprowadzenie klucza do dokręcenia śrub.

- Węzeł kulisty – Spherobat

Mimo że Unibat był rozwiązaniem udanym, okazało się, że realizacje Stefana du Château potrzebują innego systemu węzłów i elementów, który będzie można łatwiej transportować niż piramidy. Na szczęście wszyscy specjaliści w tamtych czasach znali skuteczne zastosowanie tzw. węzła Mero, a w konkursie na projekt lotniska w Baltimore (1975) amerykańscy architekci chętnie wykorzystali węzły kuliste. Stefan du Château zaprojektował kulę z wierconymi otworami, w której mogły schodzić się elementy. Po jakimś czasie badania nad węzłem kulistym umożliwiającym montaż elementów, bez względu na ich wzajemne położenie, pozwoliły na zastosowanie węzła kulistego, składającego się z dwóch części: jednej stanowiącej jedną trzecią kuli i drugiej stanowiącej dwie trzecie kuli.

Jeden osiowy łącznik jest wykorzystywany do połączenia dwóch części węzła. Śruby z łbem imbusowym służą do połączenia prętów z węzłem. Możliwe jest również wykonanie prętów z końcówką stożkową (il. 4).

bottom layer with again only one bolt. On the upper layer, the mesh is triangular and three bolts are necessary at each node (Fig. 3). The node’s design must include not only the physical existence of this specific piece, the node, but also all the surrounding constraints, from its industrialization to their implementation by the use of adapted tools for which it is necessary to make way. The “holes” that appear on the top layer are used to introduce the tools that are applied to tighten the bolts.

- Spherical node – Spherobat

Even if Unibat was successful it appeared that du Château’s realizations needed another system with nodes and members, which are easier to transport than pyramids. And all specialists knew the success of the so-called Mero node in those years. Taking advantage of the contest for the Baltimore airport (1975), American architects were willing to use spherical nodes. Du Château designed a drilled sphere that could receive the members. Some time after the research for a spherical node enabling the assembly of members whatever their relative positions, ends in a spherical node assembled in two pieces: one is one third of the sphere, the second one is two-thirds of the sphere.

One axial node is used to assemble the two pieces, socket head cap screws are used to assemble the members to the node itself. Conical rod end housings can also be manufactured for some members (Fig. 4).

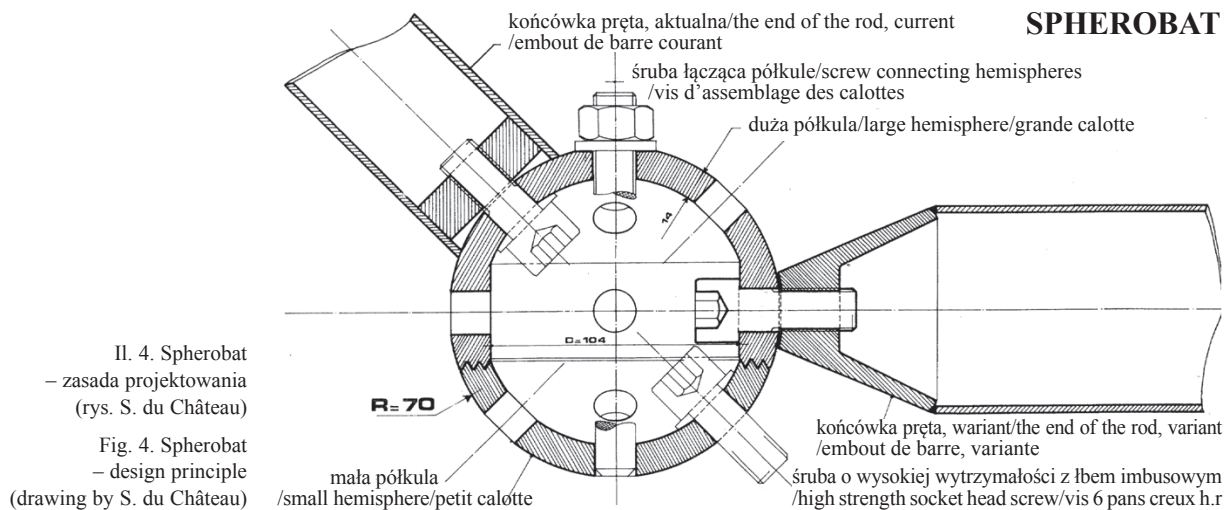
Industrialization and patents

Stéphane du Château patented many systems. Pyramitec, Tridimatec, Unibat, Spherobat are some of them.

He is also the author of around two hundred and fifty projects based on nodes’ patents. A comprehensive list of these projects can be found in the thesis submitted by Claudia Estrela Porto [5].

Three constraints governed the design:

- simple manufacturing in factory,



Uprzemysłowienie i patenty

Stefan du Château opatentował wiele systemów konstrukcyjnych, np. Pyramitec, Tridimatec, Unibat czy też Spherobat. Jest on również autorem około 250 projektów opartych na opatentowanych węzłach. Wyczerpującą listę tych projektów można znaleźć w pracy Claudii Estreli Porto [5].

Istniały trzy wymagania projektowe:

- prosta produkcja w fabryce,
- łatwy transport i składowanie (il. 5),
- uproszczony montaż.

W czasie całego procesu projektowego Stefan du Château współpracował z Zygmuntem Stanisławem Makowskim, który wykonał analizy numeryczne jego struktur oraz w niektórych przypadkach badania eksperymentalne. Ta współpraca była bardzo owocna podczas prac innowacyjnych.

Niestrudzony obrońca struktur przestrzennych

Stefan du Château pracował z najsłynniejszymi inżynierami i architektami na całym świecie. Konsultował się z nim np. Frei Otto w związku ze składaną membraną w Cannes we Francji. Maszt, wykonany w tym obiekcie

- easy transport and storage (Fig. 5),
- simplified implementation.

All along his design process Stéphane du Château worked with Zygmunt Stanisław Makowski, who made numerical analyses of his structures and for some cases experimental tests. This collaboration was very fruitful during this period of innovation.

A tireless defender of spatial structures

Du Château worked with the most famous engineers and architects in the whole world. He was consulted by Frei Otto for a foldable membrane in Cannes, France (Fig. 6), certainly one of the first foldable membrane projects. The first central mast buckled and a new one was designed by Stéphane du Château.

Founder of many associations, Stéphane du Château tried to unify the action of French designers namely in his IRASS (Institut de Recherche et d'Applications des Structures Spatiales) where famous engineers and architects exchanged their ideas. Paul Maymont, Jean Cesselin (for cable nets), Yona Friedman (architecture), Yves Chaperot (policorolles), Robert Lourdin (timber spatial structures) were some of them. We organized together several events in France in order to publicize spatial structures, namely



Il. 5. Komponenty przemysłowe: a) elementy warstwy dolnej, b) piramidy tworzące warstwę górną i środkową (fot. R. Motro)

Fig. 5. Industrialized components: a) elements of the bottom layer, b) pyramids composing the upper and middle layer (photo by R. Motro)

według pierwotnego projektu, uległ wyboczeniu i du Château zaprojektował nowy (il. 6).

Założyciel wielu stowarzyszeń, Stefan du Château, próbował zjednoczyć działania francuskich projektantów w swoim Instytucie IRASS (Institut de Recherche et d'Applications des Structures Spatiales), gdzie wymieniali poglądy znani inżynierowie i architekci, tacy jak Paul Maymont, Jean Cesselin (konstrukcje cięgnowe), Yona Friedman (architektura), Yves Chaperot (policorolles), Robert Lourdin (drewniane struktury przestrzenne). Razem ze Stefanem du Château zorganizowaliśmy kilka imprez we Francji (w Paryżu, Lyonie i Rennes) w celu spopularyzowania struktur przestrzennych. Stefan zaprosił nawet do Paryża Feliksa Candelę i był bardzo dumny z tego, że mógł go uhonorować. Wszystkie regularne spotkania IRASS odbywały się w jego biurze w Paryżu 15 rue Hégésippe Moreau.

Christel Frapier opisał niektóre z jego działań w pracy opublikowanej przez „International Journal of Space Structures” [6].

Grupa ta utrzymywała również kontakty z Robertem Le Ricolais'm (il. 7). Ale on miał specyficzną sytuację. Niestety we Francji nie mógł on znaleźć niezbędnego kontekstu merytorycznego ani wsparcia finansowego dla swoich badań i przeniósł się do Filadelfii.

Robert Le Ricolais nie był w stanie dalej prowadzić badań we Francji, mimo że wiele oddanych mu osób próbowało mu pomóc, jednak z niewielkim sukcesem. Należy tutaj wspomnieć Davida Georges'a Emmericha i jego próby powołania do życia Warsztatu Badań Strukturalnych, gdzie Le Ricolais mógłby kontynuować swoje prace. Kiedy ostatni raz uczestniczył on w działaniach tej grupy zagorzałych zwolenników (IRASS), tak o tym mówił, w relacji Henri Drevona w styczniu 1977 r.:

Le Ricolais, który zabrał ze sobą dwóch swoich uczniów, donosił o zadaniach, które były mu przydzielane



Il. 6. Od lewej: Stefan du Château i Frei Otto (archiwum S. du Château)

Fig. 6. From the left: Stéphane du Château and Frei Otto (S. du Château archive)

in Paris, Lyon and Rennes. He invited to Paris Felix Candela, and was very proud to honor him. All the IRASS regular meetings were held in his office in Paris 15 rue Hégésippe Moreau.

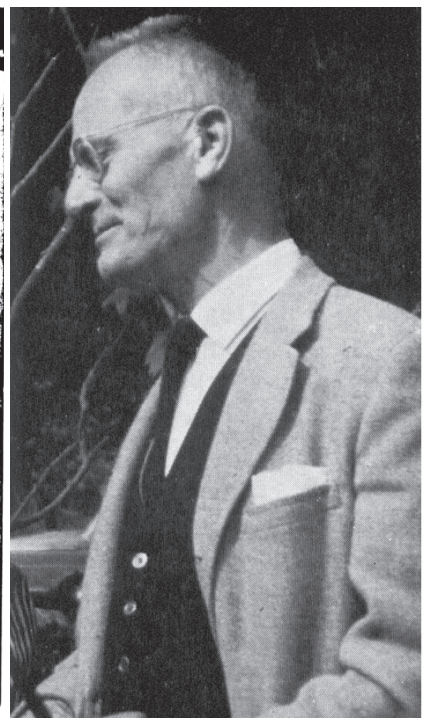
Christel Frapier described some of his activities in a paper published by the “International Journal of Space Structures” [6].

This group was also maintained contacts with Robert Le Ricolais (Fig. 7). But he had a specific role. Unfortunately he could not find the necessary context and the financial support for his researches in France and migrated to Philadelphia.

Robert Le Ricolais was unable to further his research in France, but many of his devotees endeavored to help him to do so, unfortunately with little success. Reference must be made here of the action of David Georges Emmerich who tried to set up a Structural Research Workshop that could have welcomed Le Ricolais. The last time he participated in this fervent group of followers (IRASS)

Il. 7. „Zawsze wradzające się na nowo w siebie” – Le Ricolais (fot. R. Motro)

Fig. 7. “Always reborn into itself” – Le Ricolais (photo by R. Motro)



w USA. Żałuje on, że lekarze nie pozwalają mu więcej pracować i że nie może znaleźć organizacji we Francji, która umożliwiłaby mu realizację tego zadania. Wiąże się to m.in. z przywiezieniem („repatriacją”) wspaniałych modeli wykonanych z jego uczniami w Filadelfii, co umożliwiłoby zorganizowanie wspaniałej wystawy w Centrum Pompidou.

Dalej pisze, że:

Propozycja uhonorowania Le Ricolais'go poprzez przekształcenie IRASS w Le Ricolais Foundation została owacyjnie i jednogłośnie przyjęta [7].

Nie jest niczym dziwnym, że tak zwany „Instytut IRASS” stał się w końcu „Instytutem Roberta Le Ricolais'go”.

Niestrudzony propagator struktur przestrzennych, Stefan du Château, uczył w wielu szkołach architektury, rozbudzając zainteresowanie wśród młodych ludzi, i organizował spotkania naukowe. Miałem szansę razem z nim uczestniczyć w takich wydarzeniach [8].

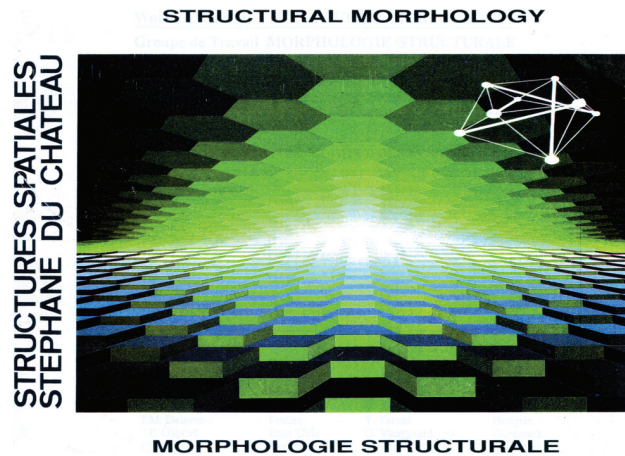
W związku z tym poprosiłem go, aby został honorowym prezesem seminarium naukowego na temat morfologii strukturalnej, które zorganizowałem na południu Francji (il. 8) [9]. Jednocześnie możliwe było zorganizowanie dwóch wystaw, jednej poświęconej Robertowi Le Ricolais'mu, a drugiej jego bliskiemu przyjacielowi Stefanowi du Château. W obu przypadkach zaprezentowaliśmy modele ich projektów i badań.

Podsumowanie

Stefan du Château był niewątpliwie jednym z liderów w dziedzinie struktur przestrzennych w 2. poł. XX w. Był projektantem, architektem, obrońcą struktur przestrzennych, nauczycielem, człowiekiem o wielkiej fachowej wiedzy. Miałem honor i przywilej pracowania z nim w wielu różnych okolicznościach, a także okazję do poznania jego charakteru, który cechuje jego głęboki humanizm.

Ponadto otrzymałem od jego siostrzeńca wspaniały zbiór slajdów i teraz stoi przede mną zadanie udostępnienia tej kolekcji szerszej publiczności oraz skoordynowania moich działań z działaniami Polaków pracujących w Fundacji Krystyny i Stefana Du Château w Hrubieszowie.

*Tłumaczenie
Tadeusz Szalamacha*



Il. 8. Okładka katalogu wystawy z 1992 r.

Fig. 8. S. du Château Exhibition Catalog 1992

he spoke in these terms, as related by Henri Drevon in January 1977:

Le Ricolais, who had taken two of his students with him, reported on the missions always assigned to him in the USA. He regrets that the doctors do not allow him to do more and that he has been unable to find an organization in France that would enable him to pursue his task. This entails, among other things, repatriating the impressive set of models made with his students in Philadelphia, which would put up a very good show in Pompidou Center.

Further he writes:

The proposal to honor Le Ricolais by transforming the IRASS into a Le Ricolais Foundation is adopted unanimously and with an ovation [7].

It is not surprising that the so-called “IRASS” became at the end the “Robert Le Ricolais Institute”.

Tireless propagator of spatial structures, Stéphane du Château taught in many schools of architecture, increasing the curiosity of young people, organized several scientific meetings. I had the chance to share these experiences with him [8].

Consequently I asked him to be the honorary chairman of a scientific seminar on structural morphology that I organized in the south of France (Fig. 8) [9]. It was simultaneously possible to organize two exhibitions one devoted to Robert Le Ricolais, and one to his close friend Stéphane du Château. In both cases we could exhibit models from their projects and studies.

Conclusion

Stéphane du Château was undoubtedly one of the leaders in the field of space structures during the second half of the 20th century. Designer, architect, space structures defender, teacher, he was a multiple expertise man. I had the honor and privilege to work with him in many circumstances and had the opportunity to discover his deep humanity.

I also received a wonderful collection of slides from his nephew, and my task is now to give access to this collection, and to coordinate my action with Polish people in charge of his foundation in Hrubieszów.

Bibliografia/References

- [1] Du Château S., *L'intégration de la pensée technique dans la création architecturale*, [w:] R.M. Davies (ed.), *Proceedings of the First International Conference on Space Structures*, Blackwell Scientific Publications, London 1966, 1180–1198.
- [2] Barucki T., *Stéphane du Château*, Kanon, Warszawa 1995.
- [3] Motro R., *Optimisation de Structures Spatiales et application à des grilles à double nappe* (2 vol.), Thèse de Docteur Ingénieur. Université Paul Sabatier, Toulouse 1975.
- [4] Motro R. (ed.), *Colloque Recherches en Structures: Bilan et Perspectives*, Université Montpellier II, Montpellier 1976.
- [5] Estrela Porto C., *L'évolution des Structures Spatiales à travers l'œuvre de Stéphane du Château*, Thèse Université Paris 1, Paris 1993.
- [6] Frapier C., *Stéphane du Château*, „International Journal of Space Structures” (Special Issue *The pioneers of Space Structures*), 2006, Vol. 21, No. 1, 53–59.
- [7] Unpublished report of IRASS meeting. Personal correspondence between H. Drevon and R. Motro.
- [8] Motro R., Wester T., *Proceedings of the first International Seminar on Structural Morphology*, Montpellier 1992.
- [9] Motro R. (ed.), *Structural Morphology by R. Le Ricolais and S. du Château*, Katalog wystawy/Catalog of the exhibition, Montpellier 1992.

Streszczenie

Twórczość Stefana du Château jest wyraźnie wpisana w rozwój myśli architektonicznej 2. poł. XX w. Opracował on kilka systemów struktur przestrzennych w oparciu o pomysłowy projekt węzłów, które wszystkie zostały opatentowane. Ponad 250 jego projektów zostało w pełni zrealizowanych. Oprócz tego Stefan du Château założył kilka stowarzyszeń, aby przyciągnąć projektantów i popularyzować struktury przestrzenne. Jego charyzma i zaangażowanie były kluczem do niebywałego rozwoju struktur przestrzennych. Ten artykuł jest krótkim podsumowaniem oraz przypomnieniem jego osiągnięć i ich znaczenia dla rozwoju konstrukcji przestrzennych.

Słowa kluczowe: struktury przestrzenne, Stefan du Château, węzeł, uprzemysłowienie, Institut Le Ricolais

Abstract

The work of Stéphane du Château is clearly inscribed in the second half of the 20th century. He developed several spatial structures' systems based on a clever design of nodes, which were all patented. More than two hundred and fifty projects were effectively built. Besides this productive work Stéphane du Château founded several associations in order to gather designers and to promote Spatial Structures. His charisma and his commitment were the keys of a remarkable contribution to spatial structures. This paper is a short summary and a reminder of his achievements and importance for the development of spatial structures.

Key words: spatial structures, Stéphane du Château, node, industrialisation, Institut Le Ricolais



Nowe tereny targowe Nuova Fiera di Roma w Rzymie – główne wejście z przekryciem membranowym ze stali nierdzewnej nad kładką dla pieszych o długości 1,8 km (arch. T. Valle, konstr. M. Majowiecki) (fot. M. Majowiecki)

New market areas, Nuova Fiera di Roma, in Rome – main entrance with a membrane covering made of stainless steel above the foot-bridge of 1.8 km in length (arch. T. Valle, structural engineer M. Majowiecki) (photo by M. Majowiecki)