



■ Česká firma vyráběla konstrukce pro „podmořský hotel“, ve kterém budou dělníci-potápěči žít až tři týdny

Když už se v rámci výstavby „pozemních“ hotelů ocel prosazuje těžce, musí si najít uplatnění jinde. Třeba pod mořskou hladinou... V článku popíšeme výrobu ocelové konstrukce potápěčského centra, které se skládalo z komor DDC1, DDC2, DDC3 a DTC4/5 a potápěčských zvonů SDC6/7. Celé centrum bude umístěno v trupu lodi ve třetím patře. Úniková šachta je připojena ke komoře DDC1 a ústí na palubu lodi. Do moře se potápí pouze zvony SDC6/7. Centrum slouží pro práce na mořském dně spojené s těžbou ropy a zemního plynu. Dělníci, kteří pracují pro těžbařské společnosti, žijí v přetlakových komorách v trupu lodi nepřetržitě cca 20 dní a každý den jsou pomoci zvonů spouštěni k pracím na mořské dno.

Komory DDC1, DDC2, DDC3 jsou uzpůsobeny pro trvalý třítydenní pobyt potápěčů, čili jsou vybaveny postelemi, stoly, sociálními zařízeními a vším, co je k dlouhodobějšímu pobytu nutné. Komoře DTC4/5 je používána jako prostor před vstupem do zvonů.

V komorách je neustále udržován přetlak, který je stejný jako v hloubce, do které pomoci zvonů sestupují potápěči. Pro předávání předmětů z/do komor jsou tyto vybaveny speciálními podavači, které umožňují vnášeni a vynášení věcí z/do tlakového prostoru.

Parametry jednotlivých komor:

- komora DDC1 (dvouprostorová komora) hmotnost = 20 000 kg,
- komora DDC2 (jednoprostorová komora) hmotnost = 12 000 kg,
- komora DDC3 (jednoprostorová komora) hmotnost = 12 000 kg,
- komora DTC4/5 (tříprostorová komora) hmotnost = 21 000 kg,
- potápěčské zvony SDC6/7 celková hmotnost = 2 × 8 000 kg.

Celková hmotnost dodávaných aparátů byla 81 563 kg (materiál pláště P460N, materiál výkovek Ste 460).

Celý systém byl navržen na přetlak 3,0 MPa, přičemž byl zkoušen na 4,3 MPa. Příprava konstrukčně-výrobní dokumentace pro výrobu „potápěčského centra“ v Excon Steel spočívala v úpravě podkladů pro jejich aplikaci při výrobě. Návrh, výroba a převážka byla provedena podle směrnice Det Norske Veritas. Všechny komory a zvony byly opatřeny speciálními nátěry. Firma Excon Steel zajišťovala výrobu komor, zvonů a únikové šachty včetně zajištění materiálu. Konečným zákazníkem je norská těžbařská společnost a lokalita centra je Norsko.

V rámci zpracování výrobních podkladů byly upravovány a rozdetailovány stovky vý-



Sestavené komory DDC1, DDC2, DDC3 a DTC45

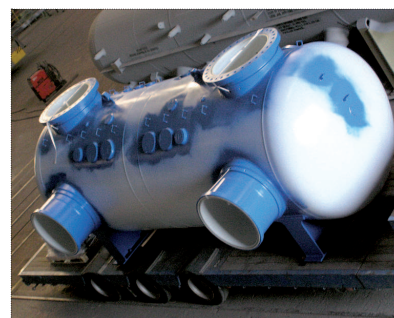
kreslů, byly zhotoveny desítky svařovacích plánů, postupů a plánů kontrol pro svařování, kontroly a zkoušky. Při výrobě byly aplikovány kromě běžně používaných materiálů i slitiny hliníku, bronzové díly nebo thermanitové návary.

Pro potřeby zpracování konstrukčně-výrobní dokumentace bylo nutno řešit nové konstrukční uzly a detaily, které byly nejen technicky zajímavé, ale především náročné na výrobu, na montážní sestavení a na přesné slícování. Nepatrná odchylka by se mohla promítnout do funkčnosti výrobku.

Požadované tolerance u stěžejních částí se pohybovaly v setinách milimetru! Pro dodržení polohových a výškových kót únikové šachty byl použit nivelační přístroj.

Jednotlivé komory byly navzájem propojeny speciálními průchody, náročné bylo i propojení dolní komory se dvěma potápěčskými zvony a horní komory s únikovou šachtou. Všechna hrdla byla osazena profilovým těsněním, jehož montáž probíhala pomocí speciálního přípravku dodaného zákazníkem.

Další technickou zajímavostí se stala aplikace speciálních propojek a spojek, které



Expedice komory DTC45 po konečném nátěru

nahrazovaly tradiční přírubové spoje hrdel. Technicky zajímavý a výrobně velmi náročný byl pro výrobu vstup z komory do potápěčského zvonu. Pouze pro stav nouze je k dispozici ruční ovládání; za provozu bude tento vstup ovládán hydraulicky. Velmi specifická byla i povrchová úprava celého potápěčského centra, a to jak z pohledu různorodosti barev, tak i z hlediska počtu jednotlivých vrstev.

Vladimír Ditrich,
Excon Steel, a. s.



Potápěčské zvony SDC6/7

The article deals with the steel structure of a diving centre consisting of five cells and two diving bells. The entire centre will be installed in the hull of a ship, on the third floor. Its escape shaft is connected to the DDC1 cell, and leads to deck of the ship. Only SDC6/7 bells will be lowered down the sea. The centre is intended for works to be done on the bottom of the sea and associated with oil and natural gas exploitation. The workers working for exploitation companies live in pressure cells in the hull of the ship for an uninterrupted period of approx. 20 days; every day they are lowered in bells to the bottom of the sea to work there. The author describes the specifics of steel structure manufacturing, and points out to extraordinary requirements for precision of structural components.

„Ušlechtilou uhlíkovou ocel jsme použili vůbec poprvé,“

řekl v krátkém rozhovoru pro časopis KONSTRUKCE obchodní ředitel Excon Steel Vladimír Ditrich.

Pro zhotovení podmořského hotelu bylo použito velké množství druhů svarů (jak kombinace materiálů, tak typů svarů). Jak uvádíte v článku, byly prováděny jak automatické svařky, tak ruční svařky. Přiblížte tyto činnosti.

Kvůli úspoře materiálu je hotel navržen z ušlechtilé uhlíkové oceli, která patří mezi vysokopevné oceli. Naše firma tuto ocel použila

v průmyslové praxi poprvé, a tak jsme museli, v souladu s výrobními předpisy, ověřit svařování. To se provede tak, že se pro každou použitou metodu svařování svaří zkušební deska vhodně zvoleným přídatným materiálem. A tyto desky se v laboratoři rozřežou na vzorky a vyhodnotí se. Pokud vše vyjde, dostane firma certifikát na svařování tohoto materiálu touto metodou. A ty metody byly nejméně čtyři. Kořeny svarů se svařují v ochranné atmosféře argonu, svařeči jí říkají 141.

Běžné svařky se svařují obalenou elektrodou 111. Předností naší firmy je svařování automatickem pod tavidlem, metoda 121, i u takových tvarů jako jsou kulové nádoby. U tohoto svařování se muselo vyřešit polo-



Vladimír Ditrich

hování půlkulových částí nádob, jejich plynulý rotační pohyb během svařování a muselo se zamezit padání sypkého tavidla z místa svařování. Poslední zkouškou technologií bylo navaření nerezových ploch, které si konstrukce aparátů ponořených v mořské vodě vyžádala. Musela se řešit první vrstva nerezového návaru provedeného na uhlíkatý

materiál a potom i další vrstvy návaru už mezi nerezovým materiálem.

Předpokládám specifika v rámci řešení povrchových úprav...

Komory byly tryskány. Ne ale všechny povrchy, některé části byly před tryskáním chráněny a natírány stejným nátěrovým systémem, který byl velmi složitý a obsahoval desítky listů, které přesně určovaly, jak a která místa budou chráněna. Zvony měly odlišnou nátěrovou specifikaci oproti komorám. Barvy, které byly použity na zvony, byly barvy odolné mořské vodě. Nátěry, které byly určeny předem zákazníkem pro komory i zvony, byly prováděny zevnitř i zvenjšku.

Hovoříte také o náhradě klasického přírubového spoje hrdel. Co je na nich jiné a jak fungují?

Klasické propojení je přírubové propojení (dvě příruby proti sobě spojeny šrouby), v našem případě byla hrdla mezi komorami propojena propojkami. Ty jsou složeny ze dvou polovin, na vnitřní straně jsou zhotovena vybrání, do kterých zapadá z každé strany jedno přípojovací hrdlo. Tato hrdla jsou poté stáhnuta propojkou, dvě poloviny propojky jsou staženy šrouby.

Nakonec ještě jedna otázka... Jak vůbec takový podmořský hotel funguje?

Procházení z jednotlivých prostor podmořského hotelu, ať jde o průchod z komory do komory, nebo ať jde o pohyb v jednotlivých od sebe oddělených prostorách v jedné komoře, je zajištěno pomocí otvorů, kde každý prostup obsahuje dvoje dveře. V prostupu jsou dveře ovládány pneumaticky. Jídlo, léky, potřebný materiál je podáván pomocí podavačů. Byly zde použity tři typy podavačů, které se liší jak velikostí, tak způsobem uzavírání. V jednotlivých komorách byly ve vnitřku přivařeny přichytky pro elektroinstalaci. V komorách budou také umístěny kamery.

Stanislav Cieslar

V několika posledních číslech časopisu Konstrukce jsme v průběhu roku a půl uveřejnili názory mnohých odborníků na příčiny pádů střech pod tíhou sněhu a na novou normu pro zatížení sněhem. Nyní dáváme prostor i druhé straně. Jsme rádi, že se z řad specialistů můžeme v časopise dočkat odborné a věcné diskuze. Podle vyjádření našich čtenářů tím přispíváme k rozšíření povědomí o dané problematice a budeme ve výměně názorů dále pokračovat.

Časopis Konstrukce uveřejnil v č. 2/2007 článek „Jak nová norma pro zatížení sněhem ovlivní výstavbu? Co se stávajícími objekty?“, který obsahuje polemiku Vladimíra Danka z Femont Opava, vztahující se ke změnám normy pro sněhové zatížení platným od 1. 11. 2006. Celý text je uveřejněn na www.konstrukce.cz v odkazu Diskuzní fórum. Zde máte příležitost i vy přispět svým názorem, a to jednak na text Vladimíra Danka, ale i na články uveřejněné v aktuálním čísle časopisu Konstrukce. Nyní uveřejňujeme reakci Marie Studničkové z Kloknerova ústavu (viz dále).

Stanislav Cieslar, šéfredaktor

Reakce na článek – Jak nová norma pro zatížení sněhem ovlivní výstavbu? Co se stávajícími objekty?

Tvůrci změn, pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT, připravované změny široce publikovali a vysvětlovali. Ve vzniklé diskuzi, stimulované také silnou zimou 2006, bohatou na sněh a havárie střech, se vyslovili mnozí odborníci. Nejaktivnější byl Vladimír Danko (V. D.), který si ve svých vyjádřeních stěžoval na skutečnost, že Femont nabídl postavit své typizované haly do oblastí, kde se zatížení sněhem nyní zvyšuje, což mu přineslo určité ekonomické obtíže. Pracovníci KÚ ČVUT mu trpělivě odpovídali na jeho dotazy a snažili se mu objasnit podstatu a důvod připravovaných změn.

Zrekapitulujme si všeobecně známé skutečnosti. Česká republika se na počátku devadesátých let minulého století stala přidruženým a od roku 1997 plnoprávným členem CEN (Evropský výbor pro normalizaci) sdružujícím země tzv. evropského hospodářského prostoru. Jedním z dlouhodobých cílů CEN bylo sjednotit navrhování stavebních konstrukcí vydáním tzv. Eurokódů a odstranit tak překážky v obchodu se stavebními pracemi v Evropě. Česká republika se svým

vstupem do CEN zavázala tyto Eurokódy na území republiky zavést. Vzdor tomu, že program Eurokódů nabyt značné zpoždění, byla myšlenka jednotných evropských norem českými odborníky přijímána vždy velmi pozitivně, což je zřejmé např. z enormního zájmu o semináře pořádané k Eurokódům vysokými školami a odborními ústavy.

Přechod na evropské normy je dvouetapový. V první etapě byly vytvořeny tzv. předběžné evropské normy (ENV), jejichž použití

je alternativou k normám národním a má sloužit zejména k poznání nových přístupů a k připomínkám plynoucím z užití těchto norem. Tato etapa v ČR začala okolo roku 1995 a nyní pomalu končí, protože přichází druhý krok, kdy jsou do systému ČSN masivně zaváděny definitivní evropské normy EN. Pro obor ocelových konstrukcí to např. znamená, že na konci roku 2007 bude převzata větší část všech EN 1993 a např. stavby hal lze již nyní navrhovat podle ČSN EN, protože