

Betonarme platformun başlangıcı : İlk yapılan betonarme platformun temel kaldesinde petrol deposu vazifesi gören 19 adet yuvarlak hücre 6 metre yüksekliğe kadar inşa edildikten sonra kuru havuzdan alınarak yüzdürülmekte ve remorklarla denizin daha derin bir yerine götürülmektedir. Yeni yerde hücreler 55 metre yüksekliğe kadar yapıldıktan sonra temel kasesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alçacaktır.

KUZEY DENİZİNDEN PETROL VE TABİİ GAZ'IN ÇIKARMA ÇALIŞMALARI

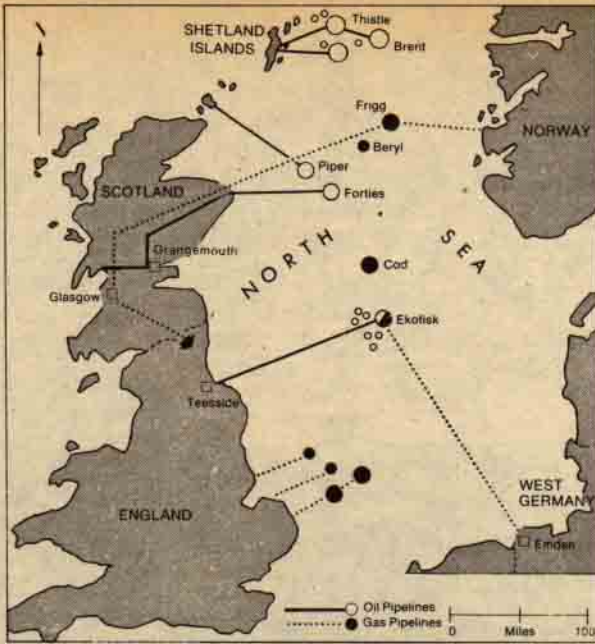
Derleyen : İLYAS İMER
Inş. Müh.

Kuzey Denizinde petrol ile tabii gazın bulunduğu dair 1969 senesine kadar kimsenin bilgisi yoktu. O senenin sonunda araştırma sondajları yapan «Phillips Petroleum» Amerikan firması nihayet hiç bir netice almadan Kuzey Denizi terketmeğe hazırlandığı sırada yaptığı son sondajın neticesinde Norveç sektöründe Ekofisk'te dünyanın en zengin petrol ve tabii gaz yataklarından birini keşfetti.

Bir sene sonra British Petroleum Co. Ltd. (BP) Şirketi de İskoçya'nın kuzey

sahilleri açıklarında petrol buldu. Bu suretle enerji peşinde çok uluslu bir yarış başladı. Denizin altında keşfedilen bu enerjinin çıkarılması için lüzumlu deniz platformları, boru hatları ve terminallerin inşaatları için 90 milyon dolar tutarında bir yatırım öngörülmektedir.

Kuzey Denizinin altında 30 milyon varil petrol ile bu enerjinin yarısına eşit 1700 milyar metre küp tabii gaz'ın bulunduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarlar dünyadaki bütün rezervlerinin % 3'ü kadardır, ancak tümünün toplu bir mıntı-



Kuzey Denizi Petrol sahaları Sahillere uzanacak birçok boru hattı ile birleşecek. Sahillerin açıklarındaki derin hendekten dolayı Norveç'e yalnız bir boru hattı planlanmıştır. Kalın çizgiler petrol, noktalı çizgiler tabii gaz boru hatlarını gösteriyor.

kada bulunması nadir bir tesadüftür. Bütün dünyada 1 milyon varil kapasiteli ancak 100 kadar saha mevcuttur, ki bunların 10 tanesi hâlen Kuzey Denizinde bulunmuş, 60 tanesi ise Orta Doğu'dadır.

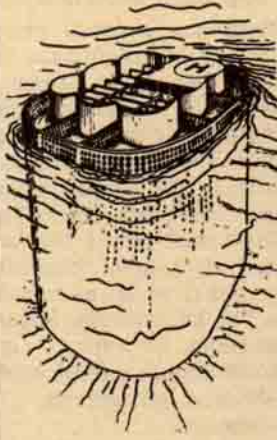
Petrolün bulunduğu yerler fevkalâde derin, ayrıca yüksek dalgalara, sert akıntılara ve çok hızlı esen rüzgârlara maruzdur. Bu nedenle Kuzey Denizinden petrolün çıkarılması ve teslimi için Petrol Endüstrisinin yürütmekte olduğu çalışmalar şimdiye kadar görülmemiş derecede çok çetin doğa koşulları ile kahramancasına mücadele edilerek yapılmaktadır.

Denizden petrol çıkarmak için geniş ve derin platformlar inşa etmek zorunludur. Başlangıçta platformun denizin altında kalan kısım çelik ise en yakın sahilde fabrikadan gelen parçalardan monte edilir, veya betonarme ise sahilde yapımına başlanır ve ağır kısımlar halinde büyük dubalar yardımı ile yüzdürülerek denizdeki yerine kadar remorkör yedeğinde götürülür. Kısmen bitmiş yapı burada denizin dibine indirilir ve oturtulduktan sonra platformun geriye kalan üst kısmının inşaatı açık denizde tamamlanır.

Platform kısımların uzak yerlere kadar taşınması dubaların yavaş gitmesi nedeni ile 6 gün kadar vakit almaktadır. Platformlar çelik inşaat veya betonarme olarak iki tiptir. Çelik olanlar hafif fakat bunlar denizin dibine kazık çakılarak bağlanması lâzım, dolayısı ile güç bir temel işinin yapılmasını icap ettirir. Betonarme platformları ise daha az hacimli fakat çok daha ağır olduğundan koca denizde sırf kendi ağırlığı ile durabilmekte, bu bakımdan temellerinde kazık çakılması lüzumsuz ve bu sebeple inşaatları daha çabuk tamamlanıyor. Sürat mühim bir faktör, çünkü devletler ve büyük yatırımlar yapan şirketler petrolün bir an evvel çıkmasını istiyorlar. Su derinliğinin 100 metreye kadar olan yerlerde betonarme platformları daha ucuza malolmaktadır. Ayrıca çelik platformlarda binlerce ton çelik malzemesinin piyasada bulunabilmesinin zorluğu vardır. Hâlen yapılmakta olan platformların yüzde 30'u betonarmedir. Derin sularda yapılan platformlar 80-90 katlı bir gökdelen binası kadar yüksektir, bundan sonra yapılacak olanlar ise daha da yüksek olacak ve Eiffel Kulesine yaklaştacaktır.

KUZEY DENİZİNDE BETONARME PLATFORMLAR

**Açık Denizde
Petrol Deposu**



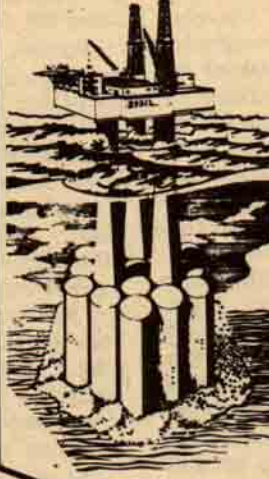
Mal Sahibi

Sektör
Deniz derinliği
Toplam yükseklik
Toplam ağırlık
Kapasitesi, varil
Maliyet, dolar
Teslim tarihi

Phillips

Ekofisk
70 m.
110 m.
236.000 t
1.000.000
28 milyon
1973

**Derin Suda
Petrol Sondajı**



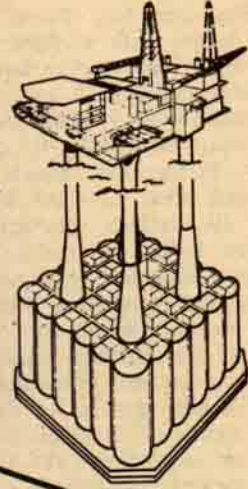
Mobil Oil

Beryl sahası
120 m.
200 m.
220.000 t
900.000
Yak. 63 milyon
1975

Shell, (İngiltere)

Brent sahası
150 m.
220 m.
—
1.000.000
Yak. 72 milyon
1975

**Sondaj, Pompaj
ve Depolama**



Shell/Esso

Cormorant
—
236 m.
303.000 t.
—
Yak. 84 milyon
1976

İskoçya sahilleri açıklarında Forties petrol sahasında yapılmakta olan «Highland One» platformu çelik olup inşaatına 23.300 ton çelik malzemesi sarfedilmiş ve denizin dibinde 140 santimetre çap ve 75 metre boyunda 44 adet kazık ile tutturulmuştur. Döşemesine petrol sondaj kuleleri, monte edildikten sonra platformun denizin dibinden kulelerin üstüne kadar yüksekliği 220 metre, bütün tesisatı ile ağırlığı 38.500 ton ve maliyeti 165 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında yapılmakta olan «Signal» çelik platformu daha da büyüktür. İnşaatına sarfedilecek çelik miktarı 32.000 tondur. Bulunduğu denizin derinliği 160 metre, ayakları 9 metre çapındadır ve her iki yan tarafında 9 metre çap ile 80 metre derinliğinde toplam 70.000 varil petrol kapasiteli iki deposu bulunmaktadır. Boyutları 92 X 61 metre olan döşemesinden 60 adet sondaj kuyusu açmak mümkün olacak ve platform günde 200.000 varil petrol çıkarabilecektir. Platformun denizin dibinden sondaj

kulelerin üstüne kadar toplam yüksekliği 280 metre olacaktır. Bulunduğu deniz mintikasındaki doğal koşullar çok ağır, azami dalga yüksekliği 28,5 metreyi bulmakta, şiddetli rüzgârlar saatte 80 kilometre hızla esmektedir ve saniyede 1,3 metre sürat ile akan akıntıları vardır. Bütün bu tesirlerden dolayı platform 15.300 ton yan kuvvet ile 2 milyon tonmetre gibi muazzam bir devrilme momenti tesirindedir. Yapılan hesaplar neticesinde bu kuvvetlere karşı denizin dibinde 130 santimetre çapında ve 30 ilâ 140 metre boyda 84 adet kazık çakılmıştır. Döşemenin üzerindeki tesisatın yükü ile beraber platformun toplam ağırlığı 57.000 ton ve maliyeti 175 milyon dolar olacaktır.

Şetland Adaları açıklarında Brent petrol sahasında da başka bir betonarme platformu inşa edilmiştir. Platformun kaidesi birbirine daire şeklinde bağlı 19 adet silindirik hücreden mütesekkildir. Her hücrenin duvarı 50 santim kalınlığında, 20 metre kutrunun ve 55 metre

yüksekliğindedir. İçleri boş ve üstleri kapalı ve «Condeep» diye tanımlanan bu yuvarlak hücreler denizin altında hem platformun temeli ve hem de bir milyon varil petrol alabilecek bir depo olarak kullanılacaktır.. Yuvarlak hücrelerden üç tanesi ayak vazifesi göreceğinden bunlar diğer hücrelerden daha yüksek denizin seviyesinden 20 metre yukarısına kadar çıkarılacak ve üstlerine petrol sondajı tesisatı taşıyacak bir döşeme yapılacaktır. Platformun inşaatı sahilde kaledi teşkil eden yuvarlak hücrelerin yapılması ile başladı. Bunların yüksekliği 6 metreyi bulduktan sonra kaide denize indirilip yüzdürüldü ve suyun daha derin bir yerinde 19 yuvarlak hücrenin inşaatına 55 metre yükselineye kadar devam edildi ve bu ürtifada üstleri kapatıldı. Hücrelerin inşaatı yükseldikçe platform kaidesi kendi ağırlığı ile denizin dibine doğru alçalıyordu. Hücreler tamamlandıktan sonra platform dubaların yardımı ile ve morkörler yedeğinde açık denizdeki yerine kadar götürüldü ve inşaatı burada ikmâl edildi. İkmâl inşaatı sırasında platformun kaidesi ilâve ağırlıktan dolayı daha da alçalarak denizin dibine oturtuldu. Brent betonarme platformu deniz dibinden döşemesi üzerine monte edilecek petrol sondaj kulesinin üstüne kadar 225 metre yüksekliğinde olacak, yapımına 65.000 metre mikkâp betonarme dökülecek, toplam ağırlığı tahminen 500.000 ton, maliyeti ise 157 milyon dolar olacaktır.

Beton platformları kısmen kaidelelerinde depolama yerleri mevcut olduğundan çelik platformlardan 15 misli daha ağırdır. Açık denizde bütün tesirlere karşı yalnız kendi masif ağırlığı ile dayanabilmektedir. Ancak bu fazla ağırlıktan dolayı denizin dibindeki zemininin sağlam ve oturduğu sathın düzgün olması icap etmektedir. Shell Petrol Şirketi ismarladığı her beton platform için temel durumundan emin olmak için denizin altında ayrıca 1.2 milyon dolar tutarında zemin araştırması yapmak mecburiyetindedir.

Bugün için Kuzey Denizindeki Ekofisk sahasında günde ancak 50.000 varil petrol üretilmekte ve iki şamandra arasında bağlı tankerlere yüklenmektedir. Fakat gelecek seneye kadar denizden sahillere doğru yapılmakta olan petrol ve tabii gaz boru hatlarının bir kısmı bitmiş olacaktır. Örneğin Ekofisk sahasından İngiltere'nin kuzey doğusunda Teeside'e petrol götürecektir. 85 santimetre çapında 410 kilometre uzunluğunda boru hattının derin-

liği 95 metreyi bulan su altındaki 400 kilometrelik kısmı bitmiştir. Teeside'de alıcı tesisatına dahil beheri 750.000 varil kapasitede 10 depo tankı ile sıvı tabii gaz rafinerisi ve 8 adet yükleme iskelesi inşaatına da başlanmış bulunmaktadır.

Forties sahasından alınacak petrol 80 santimetre çapında bir boru hattı ile İskoçya'nın kuzey doğusunda Cruden Bay körfezine getirilecek ve buradan da 90 santimetre çapında bir boru ile Firth Of Forth'da günde 100.000 varil kapasiteli Grangemouth'deki rafineriye ulaştırılacaktır. Forties sahasının verimi günde tahminen 400.000 varil petrol olduğundan mevcut rafineri dört misli büyütülecektir. Rafineriye gelen ve su altında kalan boru hattının 200 kilometrelik kısmının inşaatı tamamlanmış ve ayrıca Grangemouth'da 300.000 tonluk petrol tankerlerinin yanaşabilmesi için gereken liman inşaatına başlanmıştır.

Ekofisk sahasından alınarak Batı Almanya'nın Emden şehrine tabii gaz nakledecek boru hattının döşenmesi de çok ilerlemiş durumdadır. Borunun çapı 90 santimetre ve toplam 500 kilometre uzunluğundan 460 kilometresi denizin altındadır.

İrşa halindè bulunan diğer boru hatları arasında Piper sahasından İskoçya'nın kuzeyinden Orkney Adalarına gidecek 255 kilometrelik petrol boru hattı ile Frigg sahasından İskoçya'nın kuzey doğusunda St. Fergus'a ulaşacak 415 kilometre uzunluğunda tabii gaz boru hattı vardır. Bunlardan başka en kuzeydeki sahalar Şetland adalarında Sullom Voe'de inşa edilecek rafineri ile dev tanker terminaline bağlayacak ve 150 metre su derinliğinde döşenecek boru hattı da vardır.

Diğer verimli sahalarının da yukarıda adı geçen boru hatlarına bağlanması beklenmektedir. Ancak Norveç'in batı sahilinde 90 kilometre genişlik ile 400 metre derinliğinde ve Norveç Hendeği diye bilinen bir deniz dibi çöküntüsünden dolayı Norveç'in sahillere bir boru hattı döşenmesine daha henüz başlanamamıştır.

Norveç Hendeğinin aşılması büyük bir problem, fakat ayrıca petrol endüstrisinin şimdiye kadar karşılaşmadığı en ağır koşullardan biri de denizin kötü hava şartlarıdır. Bu sebeple geçen yaz zarfında boru döşeyen müteahhit firmaları yararlı gün sayısının ancak yarısı kadar çalışabilmişlerdir. Anı gelen fırtınalardan boru ferşiyatında kullanılan 90 metre boyundaki kırımlar ve boruların zedelen-

memesi için onları her fırtınada denizin dibine indirmek mecburiyeti doğmuştur.

İngiltere 1980 senesine kadar Kuzey Denizinden kendi ihtiyacını karşılayacak kadar 100 milyon ton petrol çıkarabileceğini ve böylece bozuk olan ekonomisi ve dış borçlar dengesini düzeltebileceğini ummaktadır. Norveç ise 1980 senesine kadar 60 milyon ton petrol üretecek fakat nüfusu küçük olduğundan tüm ihtiyaçlarını gelecek seneden itibaren kendi kendine karşılayabilecek duruma gelecektir. İngiltere'nin nüfusu 55 milyon iken Norveç'in sadece 4 milyondur. Bu bakımdan Norveç'in petrolden elde edeceği gelir daha müspet neticeler verecektir. Gelecek sene dünyanın bir çok memleketlerinde daha çok vergi, işsizlik ve enerji yokluğu beklenirken Norveç'te aksine vergilerin azalacağı ve petrolden elde edilecek gelir ile bütçenin büyük bir kısmının karşılanacağı muhtemeldir. Bir kaç sene sonra Norveç petrolden senede bugünkü bütçesine eşit 55 milyar dolar veya nüfus başına yaklaşık 1400 dolar gelir sağlayacaktır.

Kuzey Denizde petrolün çıkarılması için yapılacak çalışmalar 1979 senesine kadar devam edeceğine göre plânlanmıştır. Bugünkü rayiçlere göre yalnız İngiltere'ye düşen kendi deniz sektöründeki yatırımın miktarı tahminen 9 milyar dolardır. Norveç'in kendi deniz sektöründe buna ilâveten 4 milyar doların daha sarfi gerekmektedir, ancak yeni araştırma masrafları ile kendi sahiline doğru derin hendeği açacak olan bir boru hattının yapılması halinde bu meblâğın daha da artması beklenmektedir. Yatırımların % 45'i deniz platformları inşaatına gitmektedir. Bir platform vasatı 70 milyon dolara çık-

makta fakat bunun iki mislinin fazlasına pahalıya çıkanlar da vardır. Platformlar çok paraya mal olmakta ise gelirleri de o nispette fazladır, örneğin büyük bir platform günde 2,5 milyon dolar değerinde akaryakıt üretebilir. Kuzey Denizinde halen 2 senede bitirilmesi gereken 30 platform inşa halindedir ve 1979'a kadar bunların adedi 64'e yükselecektir.

Kuzey Denizinden petrol çıkarmak için yapılacak yatırımlar İngiltere ile Norveç'in standartlarına göre muazzamdır. Sesten hızlı Concorde uçağının geliştirmesi için İngiltere'nin 12 senede sarfettiği 1.2 milyar doların çok büyük bir meblâğ olduğu kabul edilmektedir. Halbuki petrol için yapılacak yatırım bunun 8 katına yakın ve 5 senede yapılması öngörülmektedir. Ayrıca enflasyonun hüküm sürdüğü şu sıralarda finansmanların yapılması petrol şirketlerini çok güç durumda bırakmaktadır. Örneğin British Petroleum (BP) yalnız Forties sahasında günde 575.000 dolar sarfiyat yapmaktadır.

İngiltere'nin ilerde kendi sektöründe mevcut tüm petrol sahalarından faydalanabilmesi için 21 milyar dolara ihtiyaç gösterilmektedir. Halbuki bu da yetmeyecek zira tahminlere göre İngiltere'ye ait bütün sahaları için petrol tükeninceye kadar yapılacak toplam masraflar 57,5 milyar dolara ulaşacaktır. Ayrıca enflasyon bu masrafları daha da arttıracaktır. Bu bakımdan bugün yapılmakta olan işlerin maliyetleri ucuzlatılmadığı takdirde Kuzey Denizde bulunan petrolden en sonunda elde edilecek kâr bir çok kimsele-
rin zannettiği gibi fazla olmayacaktır.

ENGINEERING NEWS RECORD'dan

- *İnsanların hayatında gürlüğünün müzikten ve olmamış meyvelerin ekşiliğinin olmuş meyvelerin tadından daha fazla hoşla gittiği bir dönem vardır.*

Lonis VENILLOT

- *Altın çağ altının egemen olmadığı çağdır.*

Lezay MARNESIA