



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



Nghiên cứu giải pháp sử dụng phần mềm Openwork để nạp tài liệu địa chấn 2D vượt quá dung lượng cho phép

Dương Hùng Sơn *, Nguyễn Tiến Đạt

THÔNG TIN KHOA HỌC

Viện Dầu Khí Việt Nam, Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

TÓM TẮT

Quá trình:

Nhận bài 20/10/2016
Chấp nhận 29/11/2016
Đăng online 30/8/2017

Từ khóa:

Dữ liệu địa chấn
Dữ liệu định vị
Mạch địa chấn
Điểm nổ

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ nạp tài liệu G&G (gồm tài liệu giếng khoan, tài liệu địa chấn (định vị và SEG Y)) khu vực nghiên cứu vào các phần mềm để nhà thầu tham khảo, minh giải, đánh giá, Trung Tâm Lưu trữ Dầu khí - Viện Dầu khí (PAC) nhận thấy một số khảo sát địa chấn 2D có tài liệu SEG Y với giá trị TRACE quá lớn trong khi phần mềm OpenWorks (do Landmark Graphics/Halliburton cung cấp) không chấp nhận giá trị TRACE vượt quá 10000. Các chuyên gia của PAC/Landmark Graphics đưa ra giải pháp giảm giá trị trường TRACE bằng cách sử dụng phần mềm OpenWorks đánh số lại (re-numbers) mà không cần phải gửi SEG Y tới Trung tâm xử lý địa chấn. Giải pháp này giúp PAC cũng như nhà thầu tiết kiệm một lượng đáng kể thời gian và kinh phí.

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Mở đầu

1.1. Tổng quan về phần mềm Openwork:

Phần mềm Openwork là phần mềm có tính năng minh giải tài liệu địa chất, địa vật lý do hãng Landmark Graphics phát triển, được các nhà thầu dầu khí trên thế giới sử dụng (song song với phần mềm GeoFrame & Petrel của Schlumberger, Kingdom của IHS...)

Các dữ liệu có thể/cần thiết nạp vào Openwork bao gồm:

+ Dữ liệu đầu giếng (tên giếng, tọa độ, độ sâu...), dữ liệu đường cong giếng khoan (log), dữ liệu tầng đánh dấu (marker), dữ liệu time-depth/checkshot (tốc độ), dữ liệu thạch học, vv.

+ Dữ liệu địa chấn: bao gồm dữ liệu định vị và SEG Y.

+ Dữ liệu không gian: đường bờ biển, đường lô, ranh giới thuê/mua theo hợp đồng tìm kiếm/thăm dò..

1.2. Dữ liệu định vị và SEG Y:

+ Dữ liệu định vị: có khuôn dạng ASCII.

Linename	Shotpoint	Trace	x	y
GPGT93-200	101.00	160.00	591563.50	2211855.30
GPGT93-200	105.00	168.00	591557.30	2211755.70
GPGT93-200	120.00	198.00	591542.60	2211380.50
GPGT93-200	135.00	228.00	591538.40	2211006.00
GPGT93-200	150.00	258.00	591522.10	2210632.10
GPGT93-200	165.00	288.00	591518.70	2210256.30
GPGT93-200	180.00	318.00	591511.30	2209881.50
GPGT93-200	195.00	348.00	591496.70	2209507.20
GPGT93-200	210.00	378.00	591493.70	2209132.20
GPGT93-200	225.00	408.00	591484.60	2208757.70
GPGT93-200	240.00	438.00	591473.10	2208382.60

Hình 1. File định vị, tuyến địa chấn GPGT93-200, thêm lục địa Việt Nam.

*Tác giả liên hệ.

E-mail: sondh@vpi.pvn.vn

Các tham số trong file và cần phải nạp vào hệ thống: Linename, Shotpoint, Trace, x, y như Hình 1. (Open Works Data Import/Export, Vol 1&2, 2004; Open Works Project Management, 2004).

+ Dữ liệu SEG-Y:

Khuôn dạng: SEG-Y, 32 bit.

Các trường dữ liệu trong file: Shotpoint, Trace, x, y, amplitude (data), vv.. như Hình 2, Hình 3.

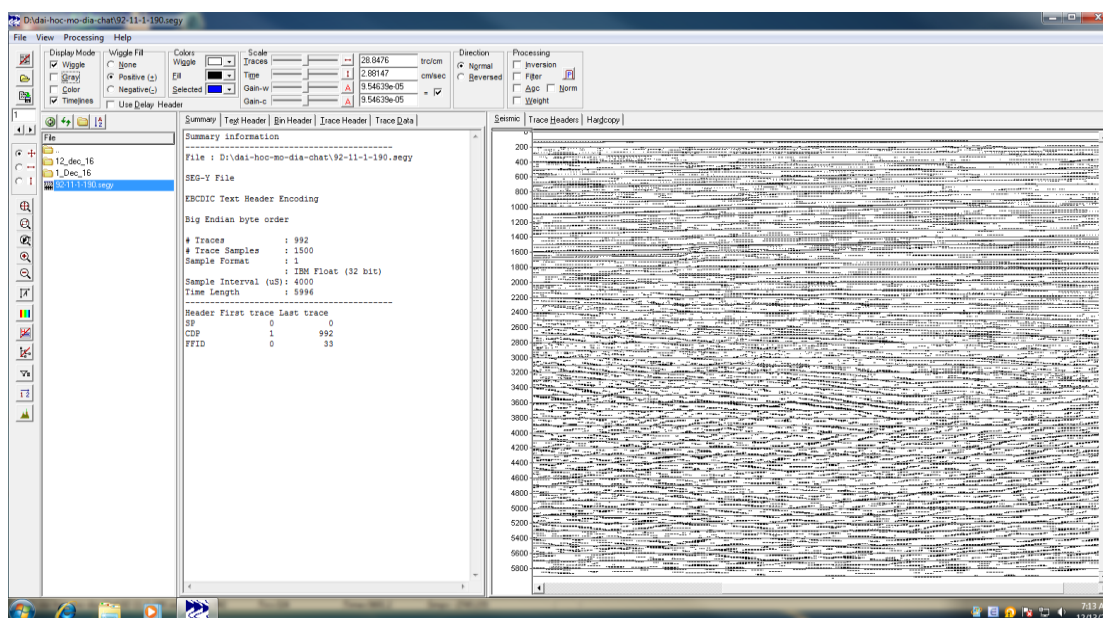
2. Vấn đề phát sinh.

Trong quá trình load tài liệu địa chấn khu vực X, nhóm load tài liệu nhận thấy dữ liệu Trace trong file SEG-Y quá lớn.

Ứng dụng SEG-YCHECK của OpenWorks giúp kiểm tra Text Header của file Segy Line_OD2.Segy (Hình 4).

Sử dụng ứng dụng Trace Header View chúng tôi xác định được giá trị Trace đầu và cuối của file segy Line_OD2.Segy (Hình 5, Hình 6).

Line_OD2.Segy: File segy có chứa giá trị Trace lớn bất thường.



Hình 2. Hình ảnh file SEG-Y được kiểm tra bằng phần mềm SeiSee.

Quy trình nạp dữ liệu địa chấn vào phần mềm Openwork

Nạp định vị

- Kiểm tra hệ tọa độ của file định vị và project.
- Tạo file format cho file định vị (xác định các trường Line name, SP, Trace, X,Y).
- Nạp file định vị vào phần mềm và kiểm tra vị trí của dữ liệu trên basemap.

Nạp Segy

- Xác định Byte number và Byte format của các trường SP, Trace, X,Y và nhập vào phần mềm.
- Nạp dữ liệu segy, khớp line name của segy và line name đã được nạp.

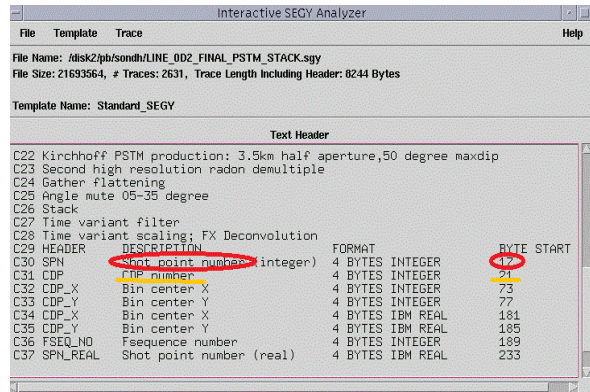
Kiểm tra tài liệu đã nạp

- Kiểm tra seismic view của từng tuyến.
- Kiểm tra Seismic tie.
- Đối chứng dữ liệu địa chấn vừa nạp với mặt cắt địa chấn bản cứng.

Hình 3. Sơ đồ quy trình nạp dữ liệu địa chấn 2D vào OpenWorks. (Open Works SeisWorks/2D Project Management, 2004; Open Works SeisWorks/2D Project Management, 2004; Post Stack Data Loading, 2004).

Parameter	Value
SP_start	1152
SP_end	2467
Trace_start	3902012
Trace_end	3904642

Khi load định vị, cần phải nhập vào giá trị của trace, sp, linename, x,y của các line địa chấn. Tuy nhiên, do giá trị trace quá lớn, khi load vào OpenWorks, phần mềm báo lỗi “value of trace over range” (OpenWorks chỉ chấp nhận trace value nhỏ hơn 10000) như Hình 4, Hình 5, Hình 6.



Hình 4. Thông tin hiển thị ở phần Text Header của file SEGY khi kiểm tra bằng chương trình SEGYPHECK.

Trace Header View
 Arithmetic applied as follows: DISPLAYED_VALUE = ((EXTRACTED_VALUE * MULTIPLIER) + ADDEND) / DIVISOR

LABELS	BYTE NUMBER	FORMAT	Trace 1	Trace 2	Trace 3	Trace 4	Trace 5	Tr
TRACE (Template)	1	Integer 4-Byte	6479	6479	6479	6479	6479	
SHOTPOINT (Template)	21	Integer 4-Byte	3902012	3902013	3902014	3902015	3902016	3902017
X COORD (Template)	73	Integer 4-Byte	368101062	368145250	368134562	368110187	368113156	368101062
Y COORD (Template)	77	Integer 4-Byte	1253371375	1253488750	1253430625	1253328500	1253314375	1253371375
3D LINE (Template)	9	Integer 4-Byte	2322	2322	2322	2322	2322	2322
3D TRACE (Template)	21	Integer 4-Byte	3902012	3902013	3902014	3902015	3902016	3902017
LINE TRACE NUM	1	Integer 4-Byte	6479	6479	6479	6479	6479	
REEL TRACE NUM	5	Integer 4-Byte	1	2	3	4	5	
FIELD REC NUM	9	Integer 4-Byte	2322	2322	2322	2322	2322	
ORIG TRACE NUM	13	Integer 4-Byte	72	72	72	72	72	
ENERGY SRC PT NUM	17	Integer 4-Byte	1152	1153	1153	1154	1154	
CDP NUM	21	Integer 4-Byte	3902012	3902013	3902014	3902015	3902016	3902017
CDP TRACE NUM	25	Integer 4-Byte	1	2	3	4	5	
TRACE ID CODE	29	Integer 2-Byte	1	1	1	1	1	
VERTICAL TRACES	31	Integer 2-Byte	0	0	0	0	0	
HORIZONTAL TRACES	33	Integer 2-Byte	2	3	3	4	4	

Hình 5. Giá trị của trường TRACE quá lớn, giá trị đầu 3902012.

Trace Header View
 Arithmetic applied as follows: DISPLAYED_VALUE = ((EXTRACTED_VALUE * MULTIPLIER) + ADDEND) / DIVISOR

LABELS	BYTE NUMBER	FORMAT	Trace 2626	Trace 2627	Trace 2628	Trace 2629	Trace 2630	Trace 2631
TRACE (Template)	1	Integer 4-Byte	6911	6911	6911	6911	6911	6911
SHOTPOINT (Template)	21	Integer 4-Byte	3904638	3904639	3904640	3904641	3904642	3904643
X COORD (Template)	73	Integer 4-Byte	393632093	393641843	393651562	393661312	393671031	393680750
Y COORD (Template)	77	Integer 4-Byte	1273880625	1273888375	1273896250	1273904125	1273912000	1273919875
3D LINE (Template)	9	Integer 4-Byte	2322	2322	2322	2322	2322	2322
3D TRACE (Template)	21	Integer 4-Byte	3904638	3904639	3904640	3904641	3904642	3904643
LINE TRACE NUM	1	Integer 4-Byte	6911	6911	6911	6911	6911	6911
REEL TRACE NUM	5	Integer 4-Byte	2627	2628	2629	2630	2631	
FIELD REC NUM	9	Integer 4-Byte	2322	2322	2322	2322	2322	
ORIG TRACE NUM	13	Integer 4-Byte	288	288	288	288	288	
ENERGY SRC PT NUM	17	Integer 4-Byte	2465	2466	2466	2467	2467	
CDP NUM	21	Integer 4-Byte	3904638	3904639	3904640	3904641	3904642	3904643
CDP TRACE NUM	25	Integer 4-Byte	2627	2628	2629	2630	2631	
TRACE ID CODE	29	Integer 2-Byte	1	1	1	1	1	
VERTICAL TRACES	31	Integer 2-Byte	0	0	0	0	0	
HORIZONTAL TRACES	33	Integer 2-Byte	5	4	4	3	3	

Hình 6. Giá trị của trường TRACE quá lớn, giá trị cuối 3904642 (Post Stack Data Loading, 2004; Petrel Fundamentals, 2013; GeoFrame Fundamentals, 2012).

3. Phân tích và giải pháp

3.1. Đề nghị của nhà thầu

Nhà thầu đề nghị chuyên gia của PAC nghiên cứu, đưa ra giải pháp đảm bảo tiêu chí tiết kiệm thời gian và chi phí.

3.2. Phân tích

Bức tranh toàn cảnh và giá trị sử dụng tài liệu địa chấn được bảo toàn nếu đảm bảo điều kiện:

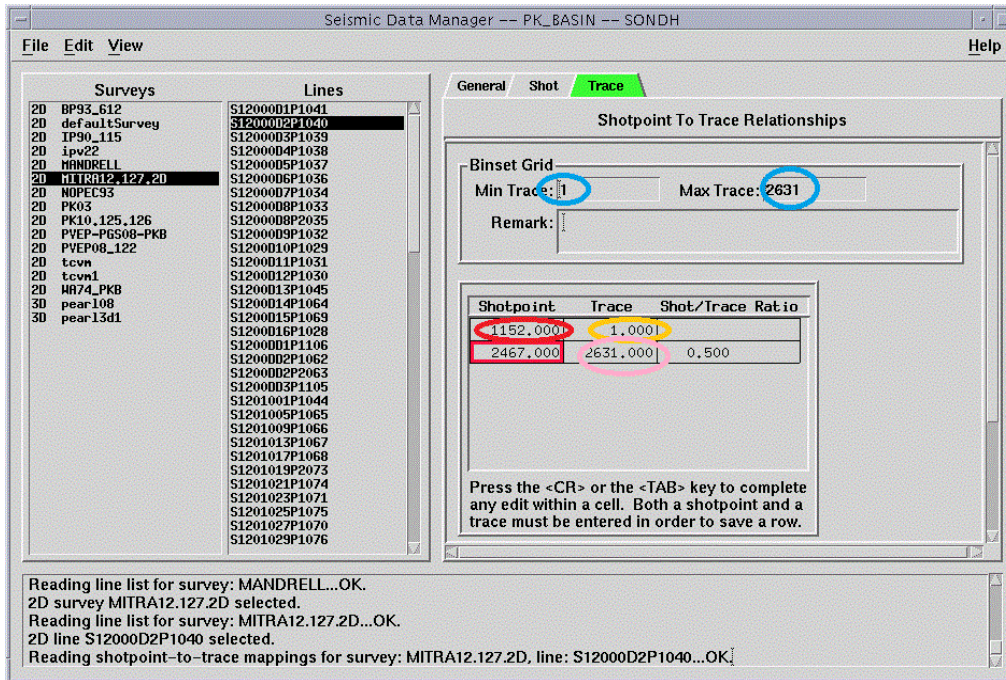
- Giá trị trường shotpoint, các tọa độ x, y

không thay đổi.

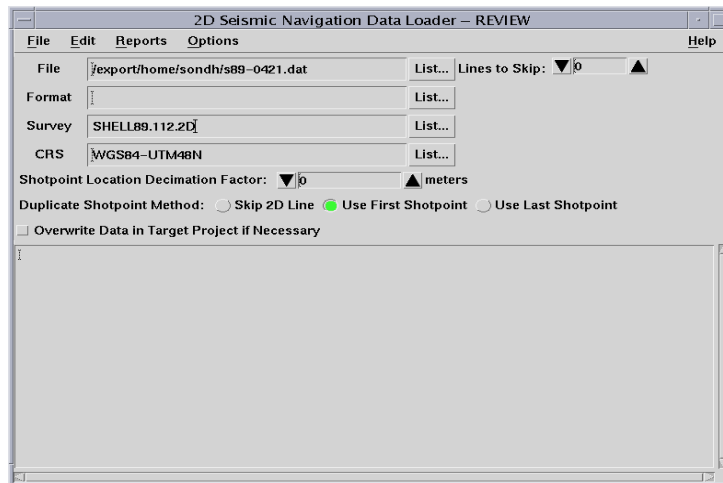
- Giá trị của trace có thể thay đổi, miễn là tỷ lệ shotpoint/trace không thay đổi.

3.3. Giải pháp

- Đánh số lại trường TRACE (re-numbers) bằng phần mềm xử lý địa chấn (ví dụ PROMAX), trường hợp này thông thường phải gửi đến Trung tâm xử lý số liệu địa chấn (ví dụ Fairfield Vietnam tại TP. Hồ Chí Minh hoặc Trung Tâm xử lý địa chấn của CGG tại Singapore)



Hình 7. Điều chỉnh và nhập giá trị SP, Trace của đầu và cuối line (Open Works SeisWorks/2D Project Management, 2004; Post Stack Data Loading, 2004).



Hình 8. Nạp dữ liệu định vị.

- Số trace của file segy không đổi,
- Tỷ lệ SP/Trace=0.5. (giữ nguyên)
- Dựa trên nguyên tắc $Number_of_trace = Trace_end - Trace_start + 1$ (đối với từng line) = N1.

Các bước tiến hành:

- Đánh số lại cho trường Trace.
- Giảm giá trị trace đầu về 1, các trace tiếp theo tăng lên 1 (cấp số cộng với công sai =1). Cụ thể:

Trace_start = 1
 Trace_start+1=2

 Trace_end= N1.

Thao tác:

- Load định vị từ file ASCII gồm các trường Linename; SP; X; Y. Kết quả trong database sẽ có định vị, tuy nhiên chưa có trường TRACE.

- Mở ứng dụng Data/Seismic Data Manager của OpenWorks.

- Chọn tên khảo sát (survey name), chọn các tuyến (line), thực hiện các thao tác cho từng line (Hình 7).

Nhập SP_start; Trace_start; SP_end; Trace_end; Min_trace; Max_Trace (SP_start và SP_end đọc từ BYTE 17 của file SEG-Y, Min_Trace=1, Max_Trace= N1).

VD: với LINE_0D2:

SP_start 1152.

SP_end = 2467.

Trace_start = Min_Trace=1.

Trace_end = Max_Trace= 2631.

- Load navigation.

Mở các ứng dụng:

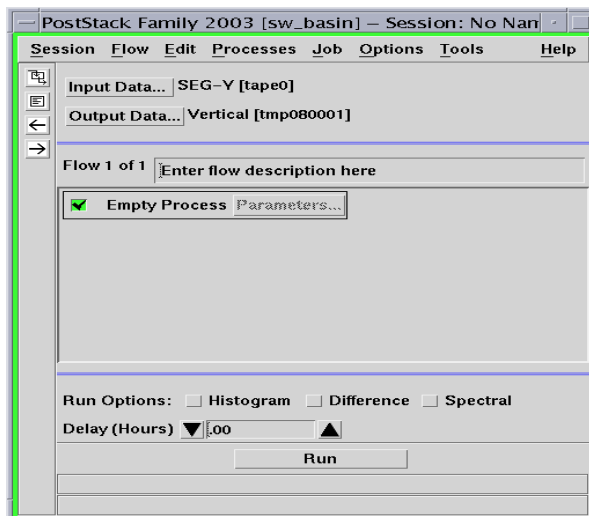
OpenWork>Data>Import>Seismic Data Loader > Seismic Navigation Loader (Hình 8) (Open Works SeisWorks/2D Project Management, 2004; Post Stack Data Loading, 2004).

Trong menu trên:

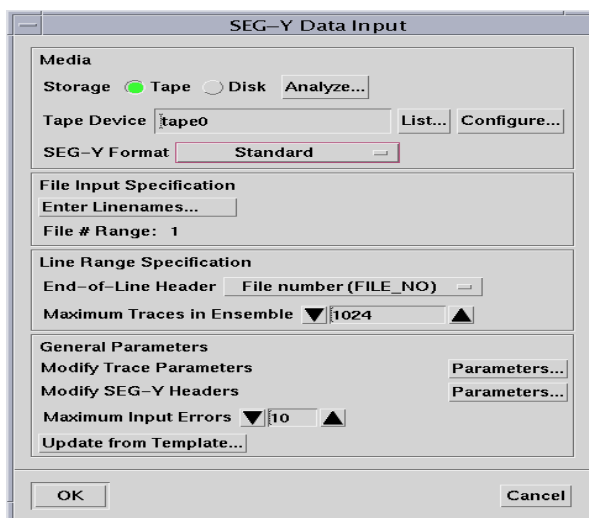
+ Chọn đường dẫn và file định vị (ASCII).

+ Tạo file format cho file định vị (xác định tên trường, phạm vi giá trị của các trường Linename, Shotpoint, Trace, x, y để load.

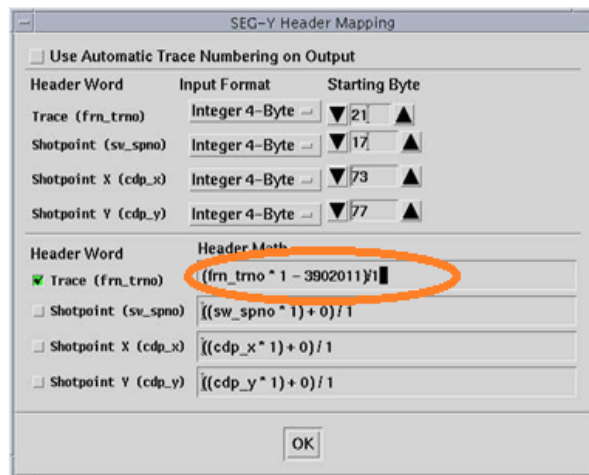
+ Xác định các thông số khác như "Tên khảo sát", hệ tọa độ (survey name, cartographic system) (Hình 9).



Hình 11. Nạp dữ liệu SEG-Y.



Hình 12. Màn hình SEG-Y Data Input.



Hình 13. Gán và điều chỉnh giá trị của trace ở bước load SEG-Y.

(Ở cửa sổ bên trái, trường “Unique Line ID” trùng với trường “Common Linename”, cả 2 trường này tương ứng cột màu tím đầu tiên bên cửa sổ bên phải).

Kết quả:

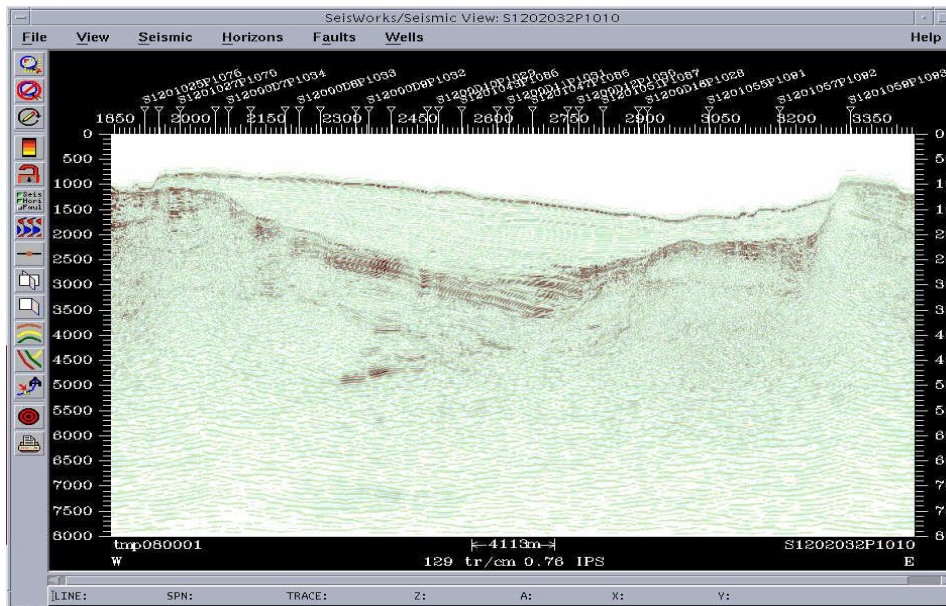
Các line được nạp vào database và có thể hiển thị trên basemap của Seisworks (Hình 10). Việc kiểm tra vị trí các line trên phần mềm, đối chiếu với đường lô (block, màu xanh đen) và so sánh với sơ đồ tuyến trên bản đồ giấy cho thấy các tuyến

đã được nạp có vị trí và shotpoint chính xác.

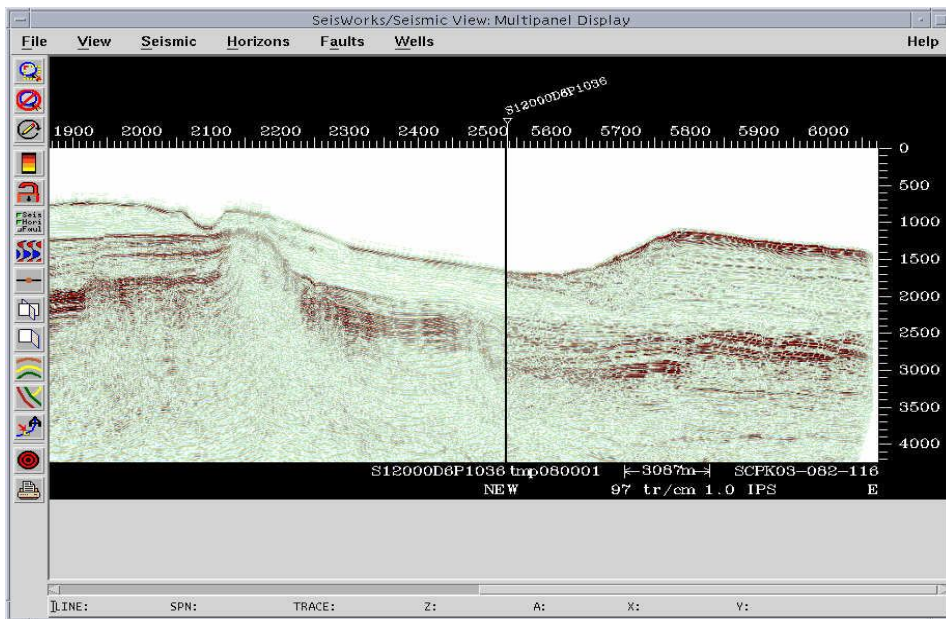
- Load SEGY

Mở các ứng dụng: OpenWork>Applications>Poststacks Data Loader > SEGY data input (Hình 11) (Post Stack Data Loading, 2004).

- Từ menu “Input Data”, vào mục “Enter linename”, chọn đường dẫn và các file SEGY, gắn với các line tương ứng đã được nạp định vị vào database của hệ thống, ví dụ: segy1.segy gắn với line1, segy2.segy gắn với line2, vv).



Hình 14. Kiểm tra sự hiển thị của các line riêng biệt.



Hình 15. Kiểm tra sự trùng khớp (tie) ở phần cắt nhau của các line.

- Từ menu “Input Data”, chọn mục “SEG-Y Daata Input” (Hình 12),

- Chọn mục “ Modify SEG-Y Headers”, điều chỉnh/ gán parameter cho các trường Trace, SP, X, Y (Hình 11).

SP BYTE 17	TRACE	BYTE 21
X BYTE 73	Y	BYTE 77

- Nhập công thức vào mục TRACE trong Header Word để điều chỉnh giá trị của trace trong file SEG-Y về scale mới (từ 1, 2,3...) (Hình 13).

Bản chất quá trình gán các tham số trên là phần mềm sẽ lấy giá trị ghi ở BYTE 21 trong file SEG-Y và biến đổi theo công thức $(frn_trno*1 - 3902011)/1$, tức $(3902012*1 - 3902011)/1=1$, nghĩa là gán TRACE thứ nhất trong file SEG-Y có giá trị 3902012 vào TRACE thứ nhất, có giá trị 1 trong data của seismic application; gán TRACE thứ hai trong file SEG-Y có giá trị 3902013 vào TRACE thứ hai, có giá trị 2 trong data...

Lưu ý khi load SEG-Y phải load từng line/file (vì mỗi file SEG-Y có Trace_start & Trace_end khác nhau).

Kiểm tra

Sau khi load SEG-Y, tiến hành kiểm tra trên phần mềm và so sánh với sơ đồ tuyến & mặt cắt giấy. Cụ thể:

- Kiểm tra Seismic view của từng line (Hình 14).

- Kiểm tra Intersection (giữa các line vừa load với nhau, giữa line vừa load và các line đã load trước) (Hình 15).

Kết quả kiểm tra cho thấy:

- Các tuyến (line) hiển thị đúng và dữ liệu ở các vị trí cắt nhau ăn khớp với nhau (tie at intersection).

- Các tuyến riêng biệt và các vị trí cắt nhau của các tuyến hiển thị đúng với sơ đồ tuyến và mặt cắt giấy.

5. Kết luận

Từ vấn đề phát sinh cũng như yêu cầu của nhà thầu, trên cơ sở hiểu biết về bản chất của dữ liệu định vị & SEG-Y, các chuyên gia của PAC đã phân

tích và đưa ra giải pháp & quy trình nạp dữ liệu như đã trình bày ở trên. Sau khi kiểm tra kết quả các yếu tố vị trí, dữ liệu hiển thị, sự tiếp nối/ăn khớp giữa các tuyến, PAC và chuyên gia của nhà thầu nhận thấy và khẳng định giải pháp đưa ra là đúng đắn, đáp ứng được yêu cầu của nhà thầu, tiết kiệm cho PAC cũng như nhà thầu một lượng lớn thời gian và chi phí.

Tài liệu tham khảo

- GeoFrame Fundamentals, 2012. Schlumberger Information Solutions, 5599 San Felipe, Suite 1700, Houston, Tx 77056-2722.
- New Features, 2004. Landmark, a Haliburton Company, *SeisWorks* 2003.12.2, Houston, Texas, USA.
- Open Works Data Import/Export, Vol 1&2, 2004. Landmark, a Haliburton Company, *Release* 2003.12, Houston, Texas, USA.
- Open Works Project Management, 2004. Landmark, a Haliburton Company. *Release* 2003.12, Houston, Texas, USA.
- Open Works SeisWorks/2D Project Management, 2004. Landmark, a Haliburton Company, *Release* 2003.12, Houston, Texas, USA.
- Petrel Fundamentals, 2013. Schlumberger Information Solutions, 5599 San Felipe, Suite 1700, Houston, Tx 77056-2722.
- Post Stack Data Loading, 2004. Landmark, a Haliburton Company, *Release* 2003.12, Houston, Texas, USA.
- ProMax Manual, 2004. Landmark, a Haliburton Company, *Release* 2003.0, Houston, Texas, USA.
- SeiSee Version 2.22.2, 2013. Dalmornefte geofizika Geophysical Company. Yuzno-Sakhalinsk, Russia.
- SMT Kingdom Suite 8.5 User Guide, 2008. University of Texas Arlington, Oct, 14, 2008.

ABSTRACT

Loading 2D Seismic data with very big trace value while Software application do not accept trace value over 10000

Son Hung Duong, Dat Tien Nguyen

Vietnam Petroleum Institute, Vietnam

In the process of loading G&G data such as Well data, Seismic data into the softwares for the contractors to review, interpret and evaluate their concerned data, Petroleum Archives Center (PAC) recognized that some 2D Seismic data are stored in SEGY files with very big TRACE value while OpenWorks application do not accept seismic line with trace value over 10000. PAC s' experts/ Landmark Graphics Former Technical Support suggest a solution to re-number TRACE by OpenWorks so that it doesn't have to send to Seismic Data Processing Center, the solution given is correct. This will help to save time and cost for both PAC and clients.