

WINUBRO DLA PLATFORMY .NET – NOWA IMPLEMENTACJA, NOWE MOŻLIWOŚCI

WinUbro for the .NET framework – new implementation, new capabilities

Andrzej KUNSTMAN & Kazimierz URBAŃCZYK

*Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców Chemicznych CHEMKOP Sp. z o.o.;
ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków; e-mail: z4kunstm@cyf-kr.edu.pl*

UBRO – komputerowy model procesu ługowania komór w złożu soli, którego algorytm został opracowany w CHEMKOP-ie w latach 80., podbił światowy rynek modeli ługowniczych w implementacji dla systemu operacyjnego Windows, znanej jako **WinUbro**. Poza nielicznymi wyjątkami, wszystkie liczące się w świecie firmy zajmujące się ługowaniem komór posługują się już dzisiaj tym oprogramowaniem (Fig. 1).

AKZO Nobel Salt BV - Hengelo, Holandia
Canadian Natural Resources Ltd. - Calgary, Alberta, Kanada
Cenovus Energy Inc. - Calgary, Alberta, Kanada
DEEP Underground Engineering GmbH - Bad Zwischenahn, Niemcy
DOW Chemicals USA - Freeport Texas, USA
DOW Deutschland GmbH - Stade, Niemcy
E.ON Ruhrgas A.G. - Essen, Niemcy
ESCO European Salt Company - Bernburg, Germany
ESK GmbH - Freiberg, Germany
Geostock Group - Rueil Malmaison, France
Investgas Sp. z o.o. - Warszawa, Poland
Jintan Gas - Jintan Chiny
PetroChina - Beijing, Chiny
Pimai Salt Co. Ltd. - Bangkok, Tajlandia
Provident Energy - Redwater, Alberta, Kanada
Scottish and Southern Energy - Hornsea, Wielka Brytania
Sodawerk Stassfurt GmbH - Stassfurt, Niemcy
Solvary a.s. - Presov, Słowacja
Solvay S.A. - Bruksela, Belgia
Subsurface Technology Inc. - Houston, Texas, USA
AGH - Kraków, Polska (wersja edukacyjna)

Fig. 1. Lista licencjonowanych użytkowników programu symulacyjnego ługowania kawern WinUbro

W sumie ok. 25 firm z 11 krajów zakupiło licencje i używa tego oprogramowania do projektowania nowych komór i do kontroli procesu ługowania komór już istniejących.

Autorami algorytmu modelu są Andrzej Kunstman i Kazimierz Urbańczyk, a głównym autorem implementacji w języku C++ jest Paweł Kunstman.

Dzięki interakcji pomiędzy autorami programu a jego użytkownikami program od kilkunastu lat stale się rozwija, a algorytm radzi sobie z coraz bardziej nieoczekiwanymi konfiguracjami danych i nowymi wariantami technologii ługowania. Kolejne wersje programu ciągle jednak do niedawna bazowały na implementacji sprzed 13 lat, w języku C++, dla systemu Windows 95.

Postęp w informatyce jest niezwykle szybki. W ślad za nowymi możliwościami sprzętowymi pojawia się nowy software, efektywnie wykorzystujący te możliwości. Firmy software'owe, a zwłaszcza Microsoft, wypuszczają na rynek nowe systemy operacyjne, nie gwarantując jednocześnie, że starsze programy będą w ogóle działały pod nowym systemem.

Aby WinUbro nie stało się przestarzałe, dalej mogło służyć swoim użytkownikom i zdobywać klientów, konieczne było dokonanie jego implementacji pod nowszy system operacyjny. Zdecydowano się na platformę .NET, a jako język źródłowy wybrano język C#. Napisanie nowego interfejsu użytkownika wymagało użycia innych niż poprzednio funkcji systemowych, obsługujących okna programu, oraz innych dynamicznych bibliotek graficznych. W praktyce większość liczącego ponad 40 tysięcy instrukcji kodu źródłowego programu została napisana od nowa. Autorem prezentowanej implementacji WinUbroNet jest Rafał Kunstman.

Gdy powstawała poprzednia implementacja, podstawowym zewnętrznym nośnikiem danych komputerowych była dyskietka 1.2 MB. Skutkiem tego ograniczone były rozmiary plików programowych, m.in. pliki przechowujące stan danego modelu zawierały jedynie jeden (bieżący) kształt komory. Obecnie, dzięki zastosowaniu pendrive'ów o pamięci kilku gigabajtów, ograniczenia przestały istnieć, co pozwala na zapamiętywanie w plikach stanu modelu pełnej sekwencji kształtów etapowych. Dzięki temu możliwe jest, w dowolnym momencie symulacji, zapisanie całej historii dotychczasowego modelowania, a następnie odtworzenie jej po restarcie programu.

Aby korzystanie z nowej wersji nie stwarzało trudności użytkownikom dawnych wersji, w nowej implementacji starano się zachować postać podstawowych okien programu (Fig. 2). Jednak dzięki nowemu interfejsowi pojawiły się nieistniejące wcześniej możliwości graficzne. Najlepiej widać je na przykładzie grafiki 3D, dzięki której istnieje możliwość szybkiego wyświetlania sekwencji trójwymiarowych kształtów komory po kolejnych etapach ługowania, co wizualizuje użytkownikowi rozwój kształtu komory w czasie (Fig. 3–6). Jest też możliwość szybkiej zmiany punktu, z którego obserwowana jest komora, oglądania jej od wewnątrz, z różnych stron itd.

Z kolei podczas symulacji etapu ługowania można obserwować na bieżąco, na przekrojach komory 2D, jak zmienia się kontur komory (Fig. 6). Równocześnie najważniejsze dane, takie jak objętość czynna komory i stężenie otrzymywanej solanki, wyświetlane są w okienku tekstowym, w rogu ekranu.

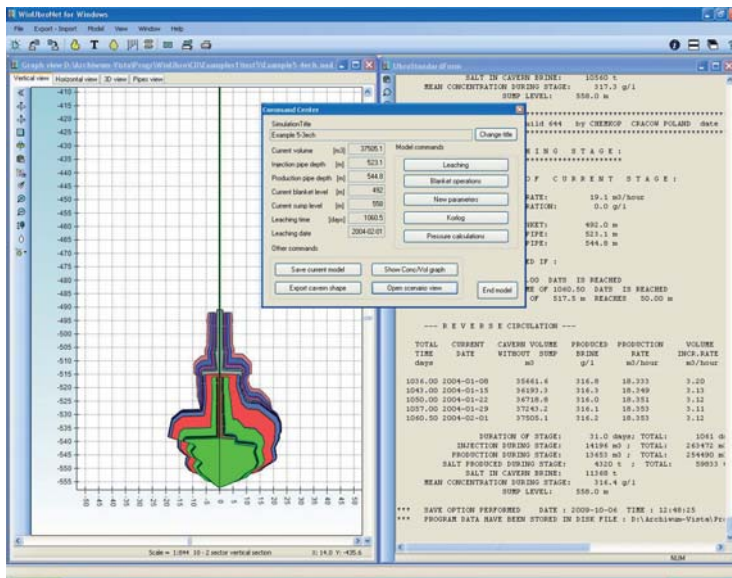


Fig. 2. Program WinUbroNet – podstawowe okna w trakcie symulacji – graficzne, tekstowe i sterowania symulacją

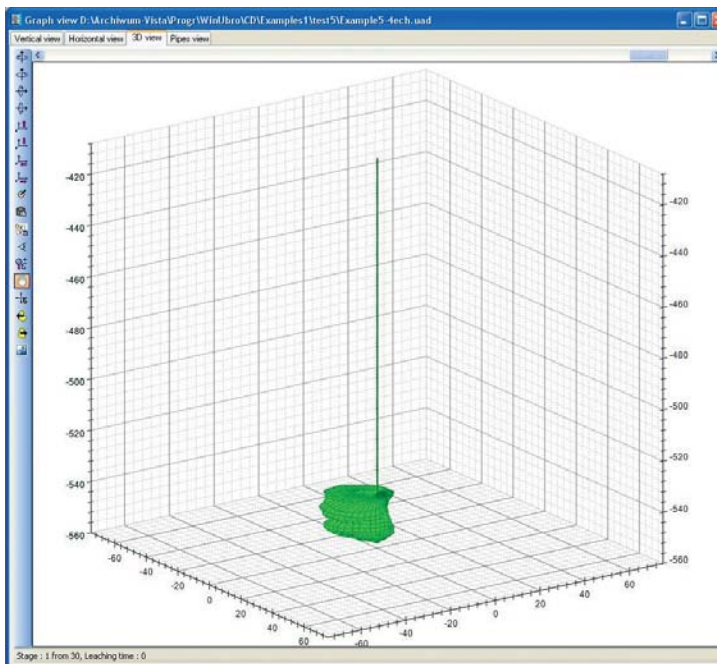


Fig. 3. Program WinUbroNet – okno 3DView – trójwymiarowy widok modelowanej komory w początkowej fazie symulacji

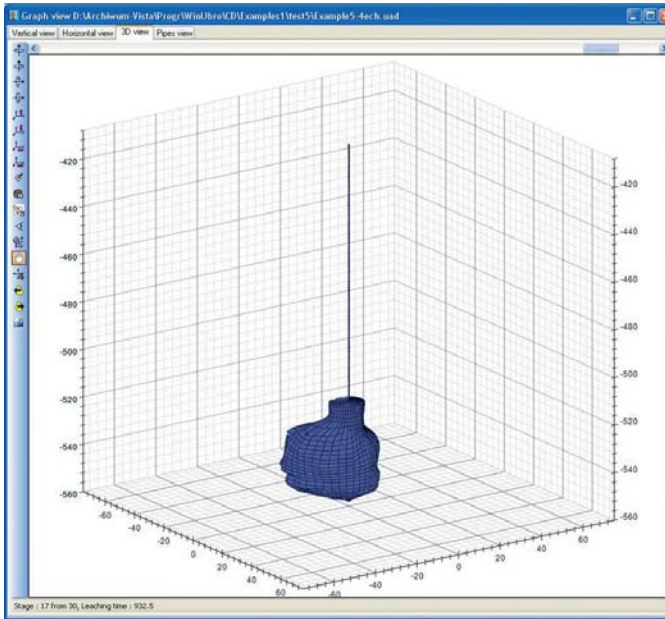


Fig. 4. Program WinUbroNet – okno 3DView – trójwymiarowy widok tej samej komory w środkowej fazie symulacji

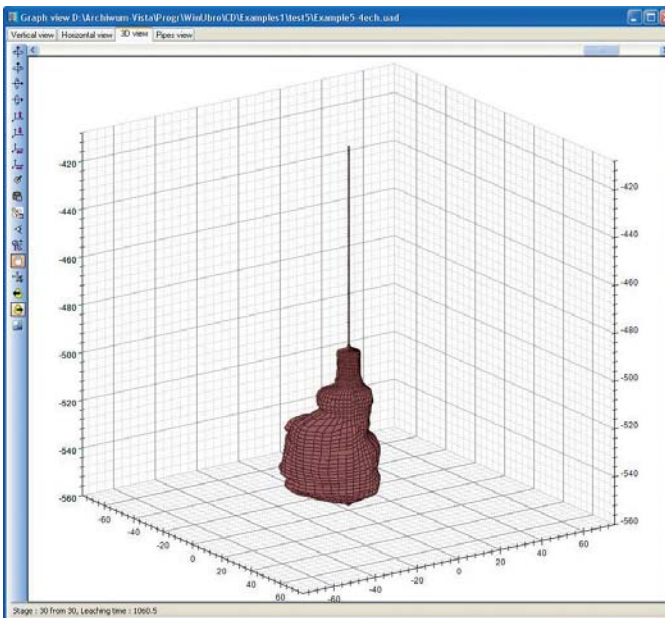


Fig. 5. Program WinUbroNet – okno 3DView – trójwymiarowy widok tej samej komory w zaawansowanej fazie symulacji

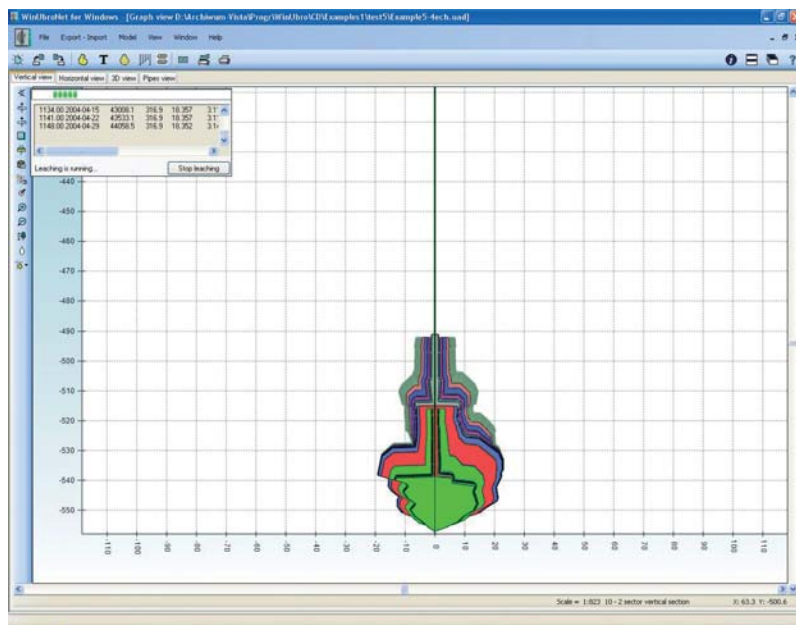


Fig. 6. Program WinUbroNet – okno grafiki 2D – przekrój pionowy przez modelowaną komorę w zaawansowanej fazie symulacji

WinUbroNet działa zarówno pod systemem Vista i Windows 7, jak i pod systemem XP i można oczekiwać, że zapewni modelowi UBRO dalsze lata dominacji na światowym rynku modeli ługowniczych.

Summary

UBRO, an algorithm for computer model of the cavern leaching process in salt deposits, was developed in CHEMKOP in 1980s and at present its implementation WinUbro for the Windows operating system became the indisputable world leader of the leaching simulation software. With a few exceptions, all important companies dealing with the salt cavern development are already using this program (Fig. 1). The license for using WinUbro was purchased by ca. 25 companies from 11 countries to use it for designing new caverns and for monitoring the development of the caverns already in leaching.

The authors of model algorithm are Andrzej Kunstman and Kazimierz Urbańczyk, while the main author of the implementation in C++ language is Paweł Kunstman.

Thanks to feedback from program users, the authors can constantly develop the program, and after thirteen years of the extensive software usage the algorithm can now deal with more and more unexpected data configurations of new variants of the leaching technology. However, all new released program versions were still based on the C++ implementation for Windows 95, which is 13 years old.

The progress in computer techniques is extremely fast. Following new equipment possibilities, new softwares are developed that effectively employ those capabilities. Software companies, especially Microsoft, release new operating systems every two/three years not caring enough about the compatibility with the previous systems and not guaranteeing that older software will properly operate under the new system.

So, to prevent WinUbro from becoming obsolete and to allow it to serve its users for a long time and find new customers, a new implementation for the newer operating system was necessary. The .NET platform was chosen for this purpose with C# as a source language. It was necessary to write a new user interface (with other than previously used system functions) to support dialog windows and use new dynamic graphical libraries. Nearly the whole source code, counting over 40 thousands instructions, has been written anew. The author of this new implementation, called WinUbroNet, is Rafał Kunstman.

When the previous implementation of WinUbro was developed, a floppy disk of 1.2 MB was a standard external carrier of computer data. As a result, sizes of program files were limited. It concerned especially the files saving model states. Only one (current) cavern shape could be stored in such a model save file. There are no such limits now when a pen drive with the capacity of several GB can store a sequence of many cavern shapes in the model files. Taking advantage of this new possibility, the program allows the user to save in any moment of simulation the whole cavern development history and retrieve it after simulation restart.

To make the use of the new version as easy as possible to users of old versions, the pattern of the basic application windows in the .NET version is kept (Fig. 2).

The new user interface opened new, wider graphical capabilities. It can be best seen on the example of 3D graphics, where it is now possible to display shape by shape, a sequence of cavern shapes after successive leaching stages. The user can in this manner observe the time development of the cavern shape (Figs 3–6). There is also a possibility to change quickly the point of the cavern viewing, to direct and move towards the cavern, to watch it from different sides, rotate it etc.

In turn, during the simulation of a leaching stage, it is now possible to continuously observe the increase of the cavern size on 2D cavern sections. At the same time, basic results of simulation, such as cavern volume or produced brine concentration are displayed in the small text box, in the corner of the screen.

WinUbroNet can operate both under each Vista or Windows 7 system, and under the XP systems. It can ensure the dominance of the UBRO model at the world market of leaching software for many years.