



## ПРЕГЛЕД НА ДАННИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО В РЕАЛНО ВРЕМЕ С МОБИЛЕН ТЕЛЕФОН И ПРИЛОЖЕНИЕ АСМО MOBILE В ОТКРИТ РУДНИК ЕЛАЦИТЕ

инж. Младен Недков  
Email: m.nedkov@ellatzite-med.com

### REAL-TIME PRODUCTION DATA AND OVERVIEW USING MOBILE PHONE WITH АСМО MOBILE APPLICATION AT ELLATZITE OPEN PIT MINE

Mladen Nedkov  
m.nedkov@ellatzite-med.com

#### **ABSTRACT**

*The new millennium has started with digital revolution and the Industry 4.0 transformation. Mining actively has adopted all the new technologies and ideas. Growing industry automation have putted tablets, touch screens, computers and controller in our hand but it seems like the personal mobile phone haven't been observed with all this process.*

*Ellatzite-Med AD as an innovative company that strives to digitalize the whole production process, has decided to use these devices as a hand-in information carriers for field personnel. With the idea to display all real-time information on the mobile phone, we combined the data from the automated fleet management, mine planning, drilling and blasting, supervision of mining operations, survey activities, geological data, current working area information, etc. In addition, all this data is compliant with user current location based on information from the device.*

*We realize that those devices are currently considered as the main information holder for most of the people and we believe that we can do more with them.*

#### Въведение

Медно-порфирното находище „Елаците“ се намира в южната периферия на Балканската западна металогенна структурна зона, близо до Средногорската зона.

Рудник „Елаците“ е един от най-големите функциониращи открити медни рудници на Балканския полуостров.

Количеството дигитални нововъведения през последното десетилетие, а и няколкото награди за иновации в минния бранш, които „Елаците-Мед“ АД получи, ни дават още повече увереност, че правилният път за развитие на услугите и дейностите в компанията е чрез реализиране и внедряване на все повече нови цифрови решения, поставени във всички операционни системи и платформи.

Така, през 2020 година, се стигна до решение за реализиране на мобилно, широко платформено приложение, базиращо се на наличната информация в платформата за AutoCad – АСМО Модул, която служи за обмяна на информация между производствено-техническите отдели и акумулира цялата производствена информация в единна среда. Новото приложение получи наименованието АСМО Мобайл.

Разбира се, новото приложение трябваше да събере и предостави на мобилния телефон и данни от други производствено-оперативни системи, като всичко се представя в реално време, с актуални данни.

#### Архитектура на комуникацията и дизайн на приложението

За събиране на информацията от отделните системи и акумулирането им в подходящ формат за показване на мобилния телефон е инсталиран специализиран сървър в домейн средата на „Елаците-



Мед“ АД. Прочитането на данните е в реално време и не се правят даннови записи на ново място, освен в случаите, когато се налага текущата информация да се сравнява с предишни стойности. Мобилното приложение осъществява връзка само и единствено с централния сървър. Единственият начин да се достъпи централния сървър на приложението е връзката през криптиран VPN тунел, потребителски ориентиран със стриктно маршрутизиран комуникационен трафик от и до централния сървър.



Фиг. 1. Наблюдение на производствените резултати на терен с помощта на АСМО Mobile

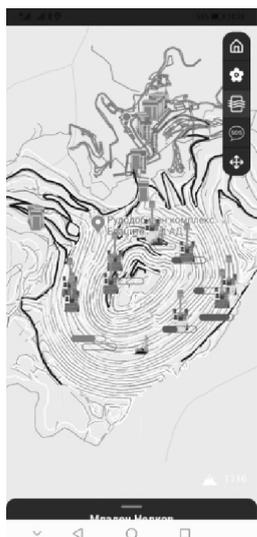
#### Управление на правата за достъп до данни

Достъпът на всеки потребител, използващ приложението, се разрешава след като се извърши проверка на телефонния номер и се постави специален идентификатор, който се предоставя при инсталиране на апликацията АСМО Мобайл. Не се изисква никаква потребителска намеса за оторизация на правата. В случай, че се направи опит за неоторизиран достъп до горепосочения сървър и не се изпълни искания алгоритъм за достъп, то такъв се отказва.

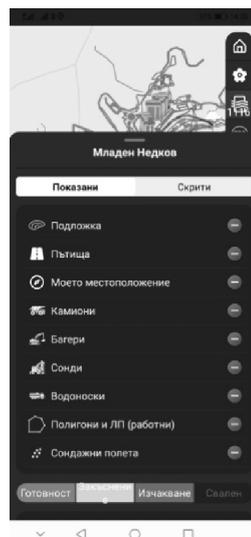
Предлаганите данни в приложението имат разнопосочен характер и различна целева група от ползватели и за това се налага персоналното управление на възможните за получаване данни за всеки един от служителите.

#### Разработване на средата за визуализация

Въпреки че съвременните SMART мобилни устройства разполагат с достатъчно мощни процесори, графични адаптери и дисплеи, целият обмен на информация трябва да бъде съобразен с капацитета за пренос на данни от мобилната мрежа и минималната хардуерна осигуреност на видовете устройства, които се предоставят на служителите ни. Затова изобразяването на комплексните AutoCad файлове се смята за подходящо да бъдат трансформирани във формат JSON, размерът на който е значително по-малък и лесно се изчертава от графичния процесор на преносимото устройство. Преобразуването на файловете от формат във формат се прави от централния сървър при заявка за получаване на даден графичен файл. Подробността на оригиналните файлове е редуцирана до изискуемата и нужна информация, като нашите инженери и специалисти направиха опростяване на файловете чрез управлението на видимите слоеве за JSON трансформацията. Приложението успешно визуализира както една подложка, така и няколко подложки с различна производствена, инфраструктурна и друга информации.



Фиг. 2. Основен изглед на приложението



Фиг. 3. Изглед на потребителско меню

Като основна подложка за работа на приложението се използва Google maps, заедно с всички възможни изгледи в него. По подразбиране се изобразява и маркшайдерският модел на обекта, като в приложението може да се замени първоначалният модел за изобразяване. Освен това, от диспечерската система се извеждат и текущите данни за пътната карта, която се използва за управление и оптимизация на производствения процес.

За да може да се получи само нужната информация, на потребителя се предлага включване и изключване на различните модели. Избраните за използване се запазват и при следващото пускане на софтуера се изобразяват автоматично.

В средата на АСМО Мобайл не е предвидена и разработена възможност за редактиране на получаваната информация, нито пък е добавена и минимална функционалност на САD среда с възможност за измерване на разстояние, наклон и др.

Поради голямото количество от данни, които могат да бъдат използвани в приложението, интерфейсът му предлага възможност за избор на наблюдаваните обекти. Включването и изключването на наблюдаеми обекти става лесно през интуитивното графично меню чрез плъзгане на ляво или дясно на ON/OFF плъзгач за конфигурирания обект.

#### Позициониране върху моделите

Използването на GPS позиционирането от мобилния телефон е ключово за получаване на точната информация за дейностите в една работна зона, както и за наблюдение на работата на машинния парк. За това приложението АСМО Мобайл използва данните за позициониране, които апаратът предоставя от вътрешния си GPS, като позиционира и фокусира приложението директно в локацията, където се намира потребителят. Чрез използване на реалната позиция на телефона се активират или деактивират информационни услуги, част от приложението, целта на което е увеличаване на хардуерната и енергийна ефективност на самото мобилно устройство.

#### Връзка към автоматизирана система за управление на добива Dispatch

Чрез използване на данните от автоматизираната система за управление на минното производство Dispatch, в реално време, се изобразяват местоположенията на машините от системата. Освен базовото позициониране, за всяка една машина се извежда и допълнителна информация за водача ѝ, текущото назначение, скоростта, извършените курсове за смяната и други. Информацията се обновява на всеки 5 секунди.

Визуализацията на обектите от Dispatch може да бъде разделена както на видими и невидими обекти, така и на обекти в различен работен статус – работещ, аварирал, временно спрял и т.н.



Поради факта, че често се налага да се преразгледа наскоро разгледана машина или обект, в АСМО Мобайл се запомнят последно разгледаните обекти в менюто за бърз достъп. Доказалата се практичност на линейния модел за изобразяване на производствения процес намери своето място в новото ни приложение, като опростено може да се осъществи генерален поглед върху целия производствен процес, натовареността и ефективността му. Линейният модел основно е разделен по типа на минна маса, която се извозва, а именно руда и отквивка.



Фиг. 4, 5, 6 Данни от Dispatch® в АСМО Мобайл

#### Връзка към автоматизирана система за прецизна навигация на багери и сонди

За багерите, сондите и тяхната работа данните в приложението се черпят от приложението ProVision, което извършва прецизната им навигация за сондиране и изгребване. Информацията, която може да се види в АСМО Мобайл е почти цялата, като наличната в приложението за работа на компютър, като включва в себе си данни за текущото положение, дейността, работната зона и други.



Фиг. 7, 8, 9 Данни от ProVision® в АСМО Мобайл

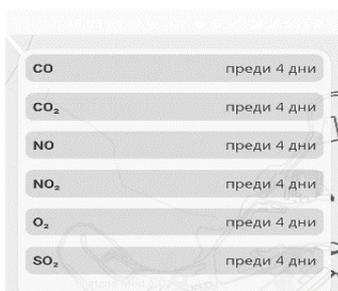


В мобилното приложение може да се осъществи и директен контрол по изпълнението на технологичните задания за сондиране и изгребване, като при приближаване към работната зона на багер или сонда се вижда графично представяне на процента изпълнение на дадено технологично задание. При увеличаване на мащаба и концентриране върху едно задание, потребителят има възможност да види изпълнението на цялостното технологично задание, както и за всеки един сондаж, заедно с неговата оценка за качествено изпълнение, а за багерите може да се види графична информация за зададения за изземване полигон. Линията на напредък на багера е видима, както и информацията за качествените показатели на минната маса в него.

#### Връзка към автоматизирана система за измерване качеството на въздуха

През 2019/2020 г. „Елаците-Мед“ АД изгради собствена система за събиране на данни от автоматични уреди за измерване качеството на въздуха в работните зони на рудник „Елаците“. Събраните данни се представят графично и аналитично през специализиран Web портал. Наличието на такива данни ни накара в АСМО Мобайл да изградим и част, която да може да информира потребителите си за качеството на въздуха в работната среда, като в зависимост от правата за ползване на информацията, тя може да бъде представена в числово-графичен вид, или само в графичен вид. За графично представяне се използват зелен, жълт и червен цвят, съответно информиращи за нормална работна среда, среда за работа с повишено внимание или такава, в която не може да се работи. При числово графичното представяне, освен цветовата оценка се представя и информация за резултатите от замерванията.

Чрез разработена система за нотификации и съобщения от приложението, дори и в режим офлайн, потребителят е информиран за промяната на качеството на работната среда.



Фиг.10 Графични данни за качеството на въздуха в работната среда в АСМО Мобайл

#### Функция – информация за машинния парк

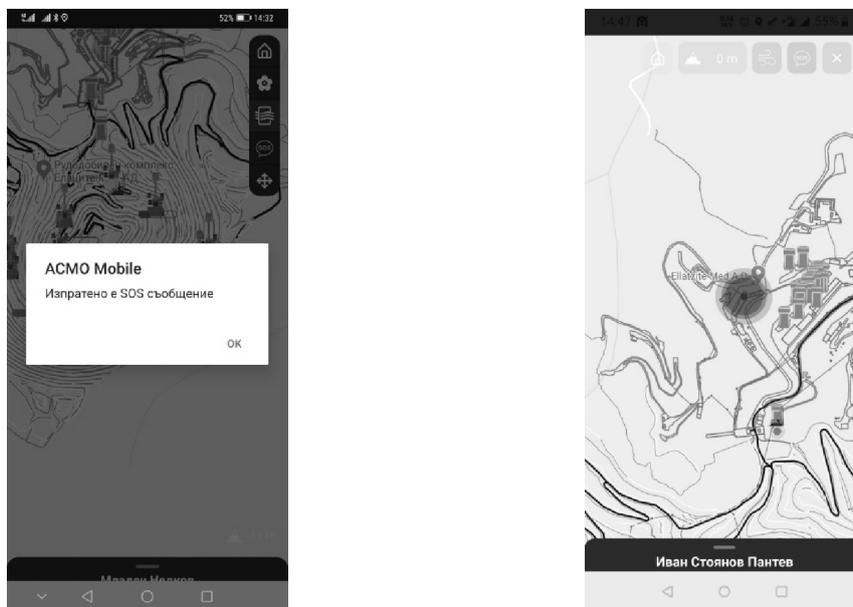
Многобройният машинен парк в рудник „Елаците“ и техническото му състояние са трудно проследими в реално време. Затова мобилното приложение се опитва да поднася на сменния механик информация за промяна на състоянието на машините. Използвайки данните от системите Dispatch и ProVision, непрекъснато се търси разлика в настоящо и предишно състояние на машините, като за всяка една промяна сменният механик бива известен с нотификация и/или „изкачващо“ информационно съобщение. Той следва да потвърди получаването на предоставената му нова информация с изрично натискане на бутон в АСМО Мобайл. Информационни съобщения за машинния парк получават само тези от сменните механици, които се намират на територията на рудника. Управлението на достъпа до тази функция цели да ангажира с производствения процес само служители, които са на територията на предприятието и имат ангажименти към управлението на тези производствени процеси.

#### SOS функция и начин на действие

Предвид още по-функционалното използване на приложението АСМО Мобайл на мобилни телефони, вложихме и функционален бутон SOS, целта на който е след 3 секундно задържане да изпрати до



централния сървър и предварително изброена група потребители съобщение, с което да информира, че потребител се нуждае от помощ. Като допълнителна информация SOS бутона изпраща и неговото текущо местоположение. Задържането на бутона е с цел уверяване за волевото действие на потребителя по отношение на SOS информацията.



Фиг. 11, 12 Изпращане и визуализация на SOS съобщения в АСМО Мобайл

#### Навигационни функции

Централният сървър на приложението работи с графичните файлове, изработени от маркшайдерите в рудник „Елаците“. Чрез вложения в него алгоритъм за автоматично определяне на пътищата в работните зони, той ежедневно изработва пътна карта на целия рудник. В случай че потребителят има желание да види маршрута, по който да достигне до дадена машина, обект, SOS подател или друго, то може лесно да се запознае с най-краткия такъв. Фактическо навигиране не се извършва, а само показва възможния маршрут за преминаване. Въпреки това, използвайки текущото си местоположение, той може лесно да следва предварително начертания маршрут. Липсата на автоматично навигиране е продиктувано от факта, че определения за най-добър маршрут, от текущата точка до крайната цел, може да бъде недостъпен към момента, което ще доведе до подвеждане на ползвателя. Мобилното приложение няма алгоритъм, по който да осъзнае текущото състояние на посочения от него маршрут за достигане на крайна цел, защото няма от къде да черпи такава информация.

#### Централизираны съобщения до потребителите

АСМО Мобайл дава възможност за изпращане на централизираны съобщения до потребителите на приложението. Получаването им на всеки мобилен телефон се осъществява, чрез „изскачащ“ прозорец при работещо приложение и като стандартна нотификация при неработещо. В специален прозорец на апликацията потребителят може да се запознае с текущите нови съобщения и исторически получените.

#### Достъпност на приложението

АСМО Мобайл е разработен за Android 7.0, iOS 10 и по-нови версии операционни системи. И за двете платформи приложението е публикувано в официалните им магазини Google Play store и App Store.



### Заклучение

Мобилен бизнес, мобилен офис, мобилен компютър, мобилен телефон, всичко от което има нужда този ансамбъл е връзка с интернет и всички тези инструменти го правят полезен за неговата компания където и да е. Нужно е обаче, да се създаде и подходящия инструментариум за ефикасна работа в такива условия. Най-бързо формиращият се офис е този, който се реализира от мобилния телефон. Затова ние, от Елаците-Мед АД, ще продължим да разработваме повече и повече мобилни приложения, така че да предоставяме на служителите ни качествена, навременна и точна информация, като използваме най-новите технологии за това.