Сеизмичност на град София и околностите

Д.Солаков, С.Симеонова, И.Александрова, Л.Димитрова
НИГГГ- БАН
dimos@geophys.bas.bg

Ключови думи: сеизмичност, исторически земетресения, инструментална земетресения

Abstract
The city of Sofia is the capital of Bulgaria. It is situated in the centre of the Sofia area that is the most populated (the population is of more than 1.2 mil. inhabitants), industrial and cultural region of Bulgaria that faces considerable earthquake risk. Over the past centuries, the city of Sofia has experienced strong earthquakes: the 1818 earthquake with epicentral intensity VIII-IX MSK 64 and the 1858 earthquake with I_0=IX-X MSK 64. The city of Sofia represents a typical example of high seismic risk area in the central Balkans. A strong earthquake in the Sofia area can have disastrous consequences in a large region.

Въведение

България е разположена в източната част на Балканския полуостров. В съвременните неомобилистични представи тази част на Балканския полуостров представлява сектор от интензивно деформиращата се континентално маргинална зона на Евразия. Град София е разположен в Софийска котловина, заемаща централно място в Софийска сеизмична зона, която е най-западната част на Средногорски сеизмичен район. Сеизмичната активност на Софийска зона представлява голям интерес поради концентрацията на промишлени, административни и граждански обекти и висока плътност на населението в нея. Проведените сеизмологични изследвания показват, че в Софийска зона значителни разрушения могат да се очакват от земетресенията, генерирани в локалните огнища.

Исторически земетресения

Историческият преглед на сеизмичната активност в Софийска зона показва, че в нея са ставали силни земетресения с разрушителен ефект върху град София и околностите му. Открити са исторически документи за сеизмични прояви в тази зона от XV, XVI, XVII и XVIII век. Тези данни като цяло са твърде неточни и може само приблизително да се оцени силата и местоположението на събитията. По-точно документирани са земетресенията, станали в Софийска зона през XIX век, като основен източник на информация са работите на Спас Вацов от 1902 г. и 1908 г. Допълнително, за установяване на сеизмичните изяви в зоната, са изследвани и анализирани множество исторически документални източници като ръкописи, записки, старопечатни книги, вестници, списания и др.

Първото документирано разрушително земетресение през XIX е станало на 4.04.1818г с I_O=8-9 МШК 64 и M=6.0. Според сведенията, представени във Вацов (1902) " се тресла земята... много здания и джамии попадали, жежки и студени води пресекли". и "...насред Банябаши (при турската баня) извряла жежка вода".

Най-силното документирано събитие, станало в границите на град София, е земетресението от 18/30.09.1858г с I_o = 9 МШК 64 и M=6.0-6.5. За това земетресение учителят Сава Филаретов пише в Цариградски вестник: "В същия момент земята така страшно се залюля, че всички помислиха, че настъпва скончание мира света. ..След 2-3 минути се видя, че от 24 джамии само 5 са останали с минарета...Но както на първите, така и на вторите стените и кубетата се разпукали...Половин час на запад от града на полето, където никога не е имало вода, в тоз час се показа гореща вода..." "...кората на земята не се люлееше, а скачаше; ту се повдигаше примерно на един аршин нагоре, ту падаше пак долу с неописуема чевръстина и ужасен екот." ".. на джамията на "Башчешме" металният, конусообразен покрив на минарето, който от земетресението бе отхвърлен нагоре, като паднал надолу, забучил се с върха си във викалото на същото минаре.." (Вацов, 1902)).

Заключенията направени от Киров (1952) при изследване на това земетресение са следните - 1) "..вертикалното ускорение на това земетресение е било много голямо - може би от порядъка на земното ускорение." 2) "Интензивността .... е била минимум IX, а максимум X степен по динамичната интернационална скала." 3) "... трусът принадлежи към умерено дълбоките земетресения - може би от порядъка на 10-15km." 4) "Улягането на земните пластове след първия голям трус е продължило поне около 4 месеца...".

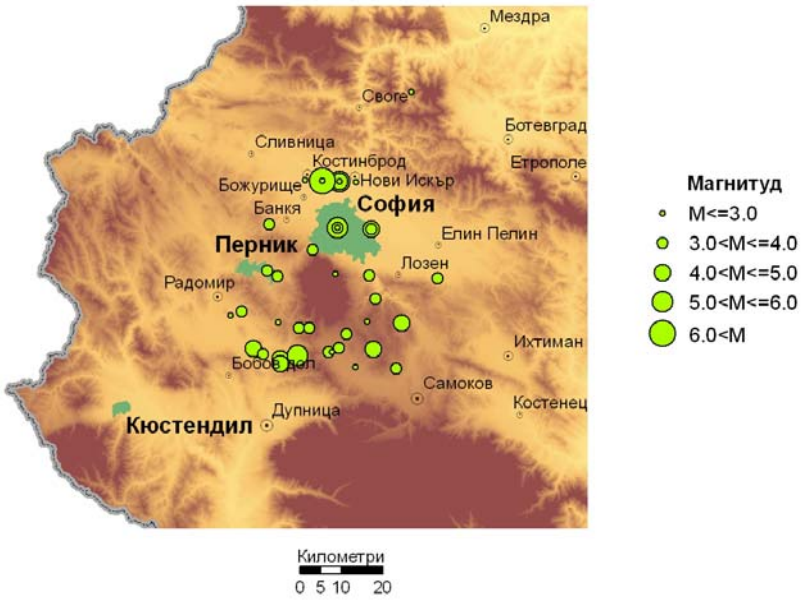
Сеизмичност през ранно инструментален период

За периода 1900-1960 г. съществуват данни (предимно макросеизмични) за 64 усетени земетресения с I_o ≥3 степен МШК 64, генерирани в Софийска зона

Най-силното през настоящия век земетресение, станало в границите на град София е събитието от 18.10.1917 г. с I_o=7- 8 МШК 64 (Петков, Христосков, 1965) и M=5.2 (Христосков, Григорова, 1968). За това земетресение съществуват подробни описания и изследвания от Иванов (1931), Киров (1952) и Петков, Христосков (1965). Земетресението е нанесло значителни повреди върху сградите (от съборени стени и комини до напуквания в зидарията и мазилката) в София. Най-пострадалата част от града е кварталът между улиците "Цар Освободител", "Граф Игнатиев", "Левски" и зоологическата градина. Специалистите приемат, че разрушителният ефект на събитието е засилен от лошите теренни условия в тази част на града. Земетресението довежда до изменения в дебита на някои от минералните извори в Софийската зона. Според работата на Иванов (1931) максималното ускорение в София е достигнало до 4000mm/s , а амплитудата на земните колебания до 5-10 sm. Земетресението от 18.10.1917г е последвано от афтършокова активност, продължила повече от една година.

След събитието от 17.10.1917 г. в Софийска зона настъпва относително спокойствие, което продължава и до настоящия момент.

Пространствената картина на историческата и ранно инструменталната сеизмичност в и около гр. София е илюстрирана на Фиг.1.



Фиг. 1 Историческа сеизмичност около гр. София

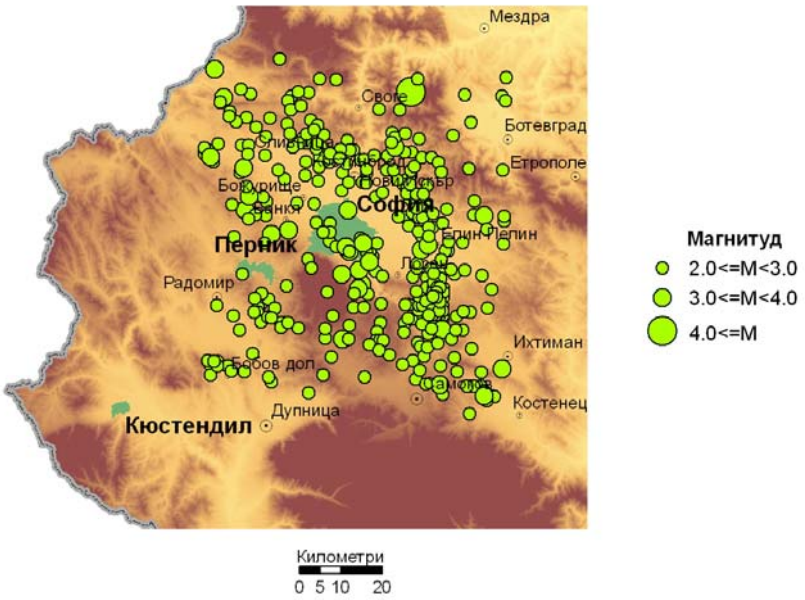
Съвременна сеизмичност

През периода 1961-1980 г. на територията на гр. София и околностите са локализирани слаби сеизмични събития.

Надежден мониторинг на слабата сеизмичност по територията на България се осъществява след 1980 г., когато влиза в действие Националната Оперативна Телеметрична Система за Сеизмологична Информация (НОТССИ).

За периода 1980-2009 г. в Софийската котловина са локализирани над 390 земетресения с магнитуд $2.0 \leq M \leq 4.4$. Пространственото разпределение на епицентрите на тези събития е представено на Фиг.2.

Слабите земетресения, генерирани в Софийската област през разглеждания период, са реализирани в горната част на земната кора на дълбочина до 25 km. Дълбочинно-честотното разпределение на реализираните събития показва, че през разглеждания период от 29 години е активизиран целият дълбочинен интервал от 0 до 25 km и в това сеизмогенно "пространство" не се очертават асеизмичени слоеве.



Фиг.2 Инструментална сеизмичност около гр. София

Заключение

Изучаването на слабата сеизмичност в зоната потвърждава, че е на лице съвременна земетръсна активност, която по местоположение се привързва към участъците, генерирали силни земетресения в миналото. Последното е указание, че в бъдеще могат да се очакват и силни сеизмични изяви, доближаващи се до прогнозните за Софийската сеизмична зона.

ЛИТЕРАТУРА

Вацов, С., 1902. Земетресенията в България през XIX век. Ц.М.См., С., Д.П., 1-93.

Вацов, С., 1908. Градиво на сеизмографията в България. Сп.Бълг.Кн.Д-во, БАН, LXIX.

Григорова, Е., Л.Христосков, С.Рижикова, Д.Сокерова, 1980. Сезмични линеаменти и активност на сеизмогенните етажи в България. Геодинамика на Балканите, С., Техника, 25.

Иванов, Р., 1931. Принос към изучаването на земетресението в София на 18 октомври 1917 година. МЗДИ, Д.М., Д.П., С., 1-33.

Киров, К., 1952. Принос към изучаването на земетресенията в Софийската котловина. Год. Гл. Дир. Геол. и Мин. проучв., 5, 407.

Петков, И., Л.Христосков, 1965. Върху сеизмичността на района на гр.София с оглед на микросеизмичното райониране. Год. СУ, 58, С., 163.

Христосков, Л., Ек.Григорова, 1968. Ен ергетична и пространствено-временна характеристика на разрушителните земетресения в България след 1900 година. Изв. ГФИ, Бан, XII, 79.

Boncev E., V.I.Bune, L.Christoskov et al. A method for compilation of seismic zoning prognostic maps for the territory of Bulgaria. Geologica Balcanica, v.12 N2, 1982, 3-48.