

COMPUTER DESIGN OF STREET LIGHTING INSTALLATIONS

Компютърно проектиране на улични осветителни уредби

Красимир Велинов, Моско Аладжем

Abstract

Design of Street Lighting Installations impose accomplishing of lighting calculations and good knowing of the underground cadaster of the inhabited place. This paper presents two program systems - the first one has the purpose to calculate along the design process all quantity and quality parameters, and the other one is Geographic Information System for underground cadaster on electric instalation and street lighting equipments.

Развитието на възможностите на персоналните компютри през последните 10 години е взривообразно. На всеки 12 месеца се удвоява наличната оперативна памет, обема на твърдия диск и бързодействието на процесорите. Повишените възможности на компютрите позволяват прилагането на идеи, които до скоро се прилагаха само в много тесен кръг приложения. Прогресът в областта на компютрите не подмина и приложението им в осветителната техника.

Разграничиха се два класа задачи: - системи за проектиране на осветителни уредби и системи за проектиране на осветители. Първенство в развитие на софтуера получи Северна Америка. Всяка година сдружението на

североамериканските светлотехници IESNA прави преглед на наличния

светлотехнически софтуер (около 30 програми), като сравнението се прави по 60 показателя [1,2,3]. Макар и с известно изоставане, създателите на софтуер в Европа се включиха в надпреварата за завладяване на този пазар. Закъсняването в Европа вероятно беше породено от по-късното осъзнаване на истината: **“Който владее първенството в софтуера - владее проектирането, владее и пазара на осветители”**. Тъй като самите софтуерни фирми в Европа не бяха особено заинтересувани от създаването на светлотехнически софтуер - пазарът за такива продукти не е голям, а разходите по създаването и съпровождането им е значителен, то дълго време Европейските софтуерни продукти отстъпваха по качество на Североамериканските. Те просто вършеха работа, но качеството на потребителския интерфейс беше отчайващо. Тази ситуация се промени много бързо, когато големите производители на осветители осъзнаха какво губят. Тогава те решиха да заделят една част от огромните средства за реклама на своята продукция в създаването на професионални приложения за проектиране на осветителни уредби, използващи само тяхното производство. Вследствие на което, се появи цяло съзвездие от софтуерни продукти за проектиране на улично осветление. Като типичен пример може да се посочи програмата “CalcuLux - Road 2.0” разпространявана от фирмата PHILIPS. Това е един професионално направен продукт, който работи в средата на Windows' 95 и позволява да се извършат светлотехнически изчисления за една улична осветителна уредба по зададени от проектанта данни. Като резултати от изчисленията се генерира подробен отчет за реализираните яркости и



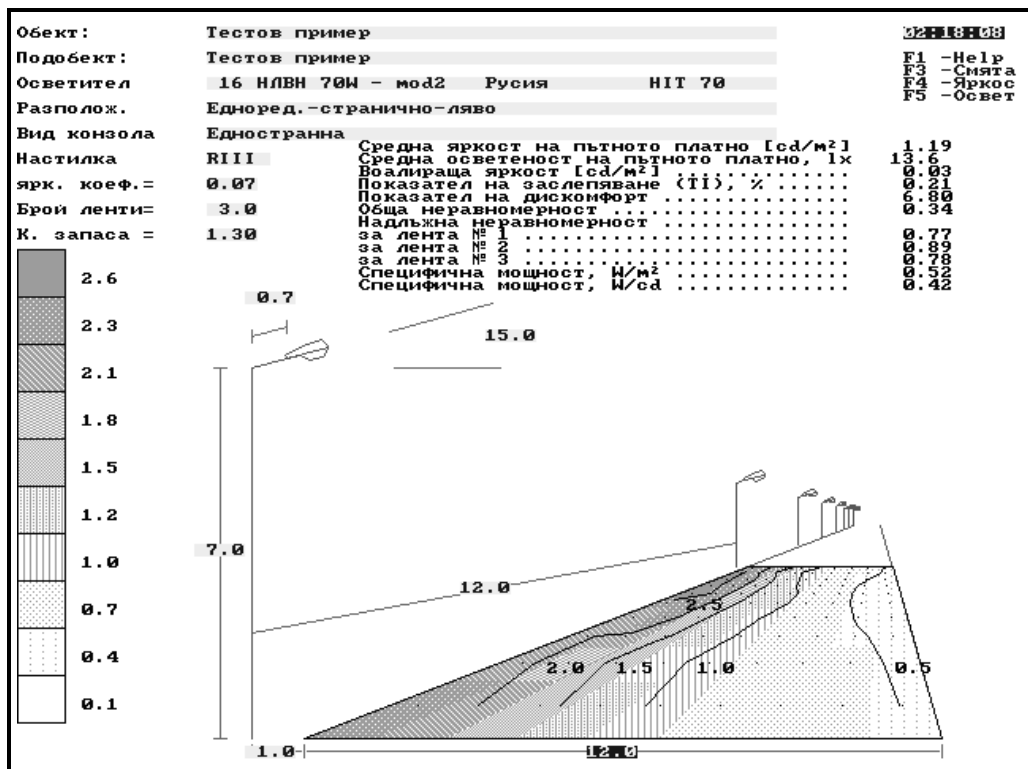
фиг 1.

осветености върху пътното платно. Естествено е в каталога на програмата да са включени данни само за осветители произведени от фирмата PHILIPS. Програмата "CalcuLux - Road 2.0" е само един типичен пример в това отношение. Всяка по-голяма европейска фирма създаде аналогичен продукт, който включва каталог от произведените от нея осветители. Вкарването на данни за осветители от ползващите програмата е или невъзможно или нежелателно, тъй като не се гарантира достоверност на резултатите от изчисленията. Един интересен пример на продукт създаден наскоро е програмата INDALUX на испанската фирма за производство на осветители INDALUX. Характерно за този продукт е фотореалистичната визуализация на улицата върху екрана на компютъра.

Какво е състоянието на светлотехническия софтуер у нас?

За производството на софтуер важи всичко казано дотук за Европа, само че пазарът на такъв софтуер в Р. България е изключително малък. Икономическата криза в която е страната принуждава и малкият брой потенциални потребители на такъв софтуер да отлагат закупуването му в неопределеното бъдеще, тъй като фирмите влагат финансовите си средства в "закърпване на дупките". На фона на тези трудности като незначителен остава проблемът за истинска защита на авторските права и насажданата дълго време практика за кражба на софтуер, политика провеждана не от кого да е а от държавата.

От 1995 г. на българския пазар се предлага софтуерния продукт EPS 1.4.2. създаден от фирма ЕЛЕКТРО ПРОГРАМА. Практически този продукт няма конкуренция от страна на други български програми [4]. С последната версия на програмата могат да се извършат всички видове светлотехнически изчисления изисквани както от БДС 5504 [5] и DIN 5044- [6], така и показатели като вертикална и полуцилиндрична осветеност, регламентирани в новите европейски норми за улично осветление [7]

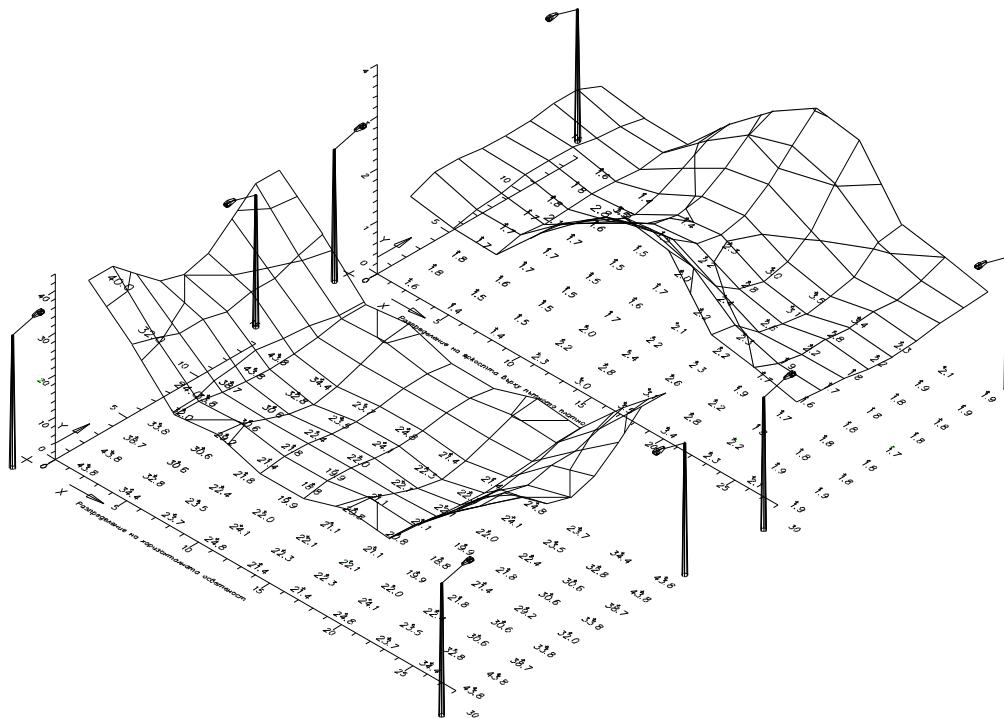


фиг. 2.

Характерно за този продукт е изключителната простота на използването му. Входните данни се въвеждат от графичен потребителски екран, в който аксонометрично се представят геометричните параметри на улицата. При промяната на числовите им стойности се променя и аксонометричният изглед, с което се контролира достоверността на данните. Типът на осветителя се избира от списък, а разположението на осветителите и видът на конзолата се избират чрез икони. Изчисленията могат да се извършват многократно при всяка промяна

на някой от входните параметри, като се онагледява разпределението на яркостта, хоризонталната, вертикалната или полуцилиндричната осветеност върху пътното платно. Ако полученото решение не удовлетворява, входните данни се променят и се извършват нови пресмятания. Тези операции се повтарят докато се получи добро решение (фиг. 2).

Резултатите от изчисленията се записват в текстов файл, който може да се генерира на четири езика - български, руски, английски и немски. Едновременно с това се създава и чертеж на AutoCad. В чертежа се изчертават разположението на стълбовете на осветителите, изолинии и релефно изображение на осветеността и яркостта на пътното платно. (фиг. 3)



фиг. 3.

Географска информационна система за подземни и надземни проводи и съоръжения

Изготвянето на проект за улично осветление не се състои само в извършване на светлотехническите изчисления. Практически повече от 90% от времето отива за оразмеряване на електрическата мрежа, изчертаването, избор на оборудване и съгласуване с останалите подземни проводи. За да се облекчи тази дейност, в централната лаборатория по компютърна графика и геоинформационни системи към Технически университет - София беше създадена модификация на съществуващата кадастрална система "АКСТЪР", която да решава този проблем. Задачата по-общо беше формулирана така:

1. Да се изградят серия от еднотипни приложения, способни да работят в средата на WINDOWS за ускорено изграждане и поддържане на цифров модел на комуникационни съоръжения.

2. Приложенията да са предназначени за специализирани организации с цел да се поддържат ведомствени геоинформационни системи за подземните проводи и съоръжения.

3. В зависимост от нуждите едно приложение да може да се настрои да работи с един или няколко типа проводи.

Разработваната система има следните възможни области на приложение:

1. Кадастър на телефонната мрежа;
2. Кадастър на ВиК
3. Кадастър на топлофикацията
4. Кадастър на газопреносната мрежа
5. Кадастър на уличното осветление
6. Кадастър на силовата електрическа мрежа
7. Кадастър на военни съоръжения
8. Кадастър на промишлено предприятие

Някои от по-съществените достойнства на системата са:

1. Поддържане на необходимия набор от линии за визуализация на проводите.
2. Поддържане на база от данни за паспорти на съоръженията.
3. Осигуряване на обмен на данни между системите от фамилията АКСТЪР, тъй като голяма част от цифровите модели от територията на страната могат да бъдат получени в този формат.
4. Осигуряване на пълноценна връзка с други системи на първо място с AutoCad.
5. Въвеждане и извеждане на данни в структурата на МРРБ. Това е особено важно с цел минимизиране усилията в създаването на картната основа.

Връзката между отделните ведомства с цел обмен на информация е илюстриран на фиг. 4.

За нуждите на уличното осветление и електроснабдяването се прилага специализиран вариант на протрамата, съдържащ обобщени данни за следните видове проводни и съоръжения:

- Трасе на кабелната мрежа
 - Вид на мрежата
 - Кабелен електропровод
 - Въздушен електропровод
 - Стълбове за улично осветление
 - Улични осветители и светлинни източници
 - Касети за улично осветление
 - Шахти
 - Трансформаторен пост
 - Разпределително табло
 - Апаратура и елементи в горните съоръжения
 - База данни от технически и др. параметри прикачена към всеки от горните елементи.
- Технологичната схема за работа с **АКСТЪР-Улично осветление** е следната:

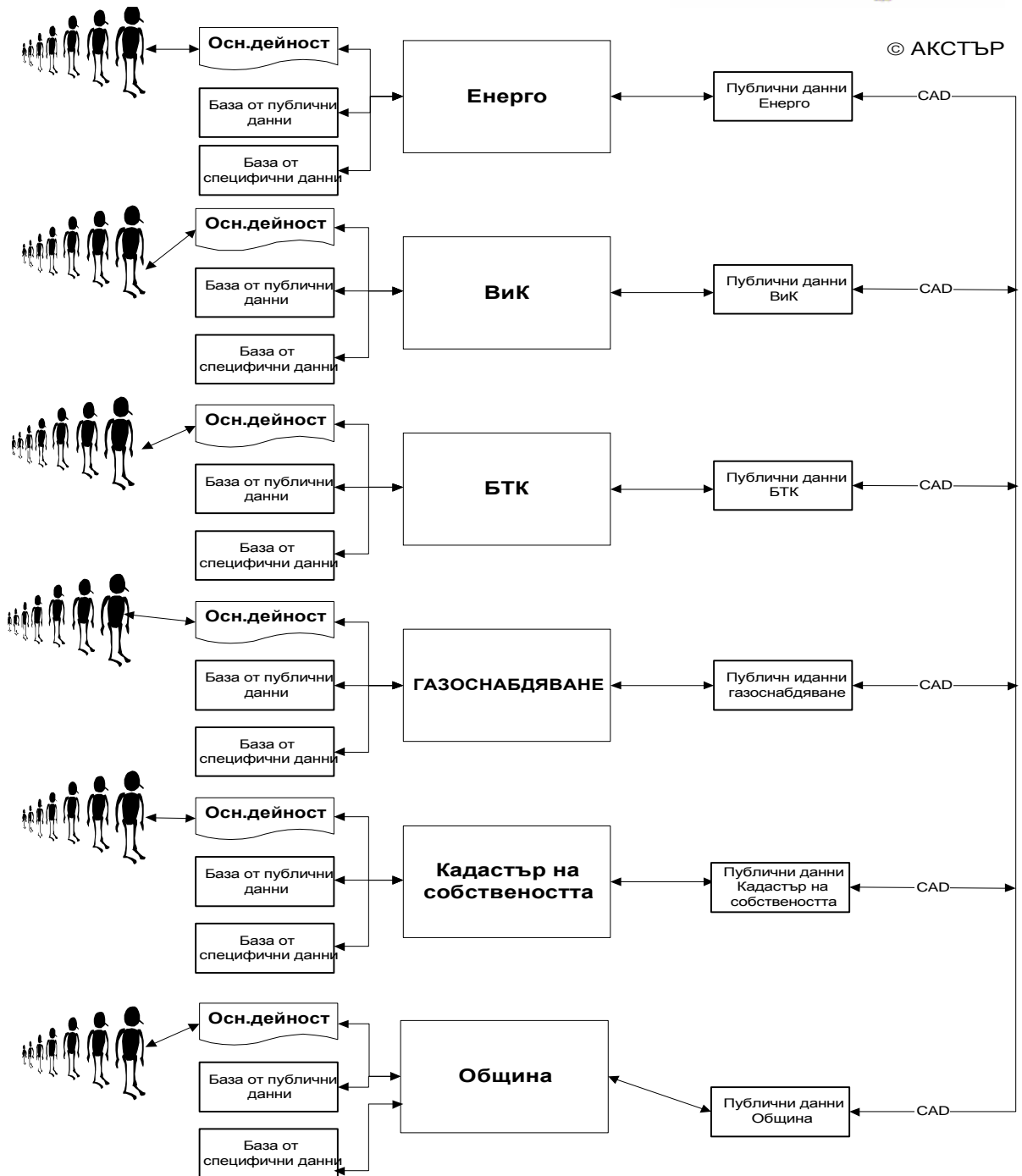
1. Получаване на векторен цифров модел на кадастъра на населеното място или сканиране на съществуващите кадастрални планове.
2. Изграждане на цифров модел на кадастъра на Уличната осветителна уредба - кабелна или въздушна мрежа, стълбове, касетки и прилежащата и база текстови данни, съдържаща информация за типа на осветителите, вида на лампите, дата на монтаж, подмяна, ремонт и др.

Експлоатацията на системата включва:

1. Автоматично генериране на документи като чертежи, схеми и таблични справки.
2. Извършване на анализи:

- изчисляване на токове на къси съединения и потокоразпределението в нормален и аварийен режим;
- избор на комутационна апаратура, генериране на електрически схеми и др;
- проверка на загуба на напрежение в нормален и аварийен режим;
- складови заявки за деня;

план за извършване на ремонти и опасни точки при изкопни работи.



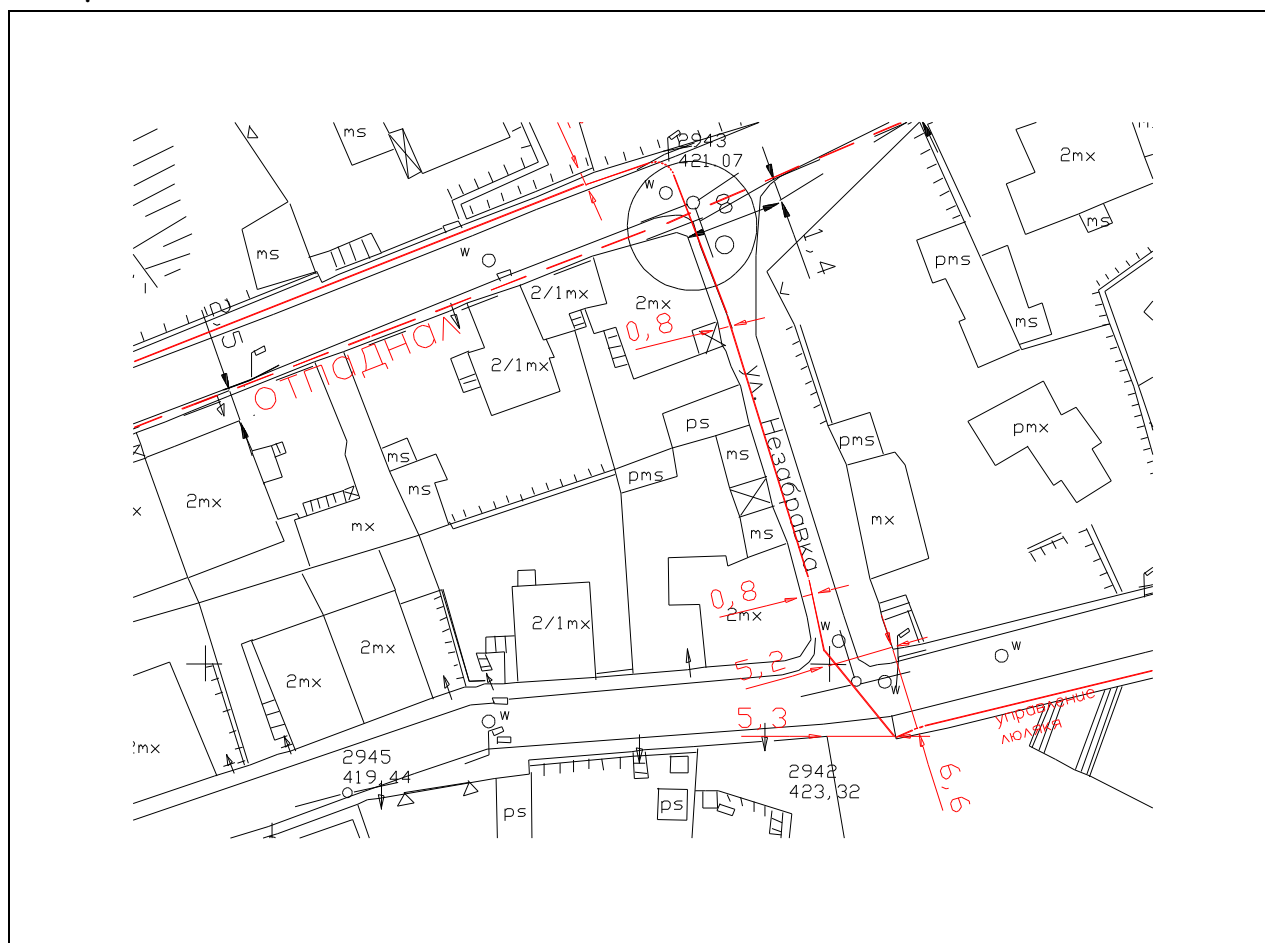
фиг. 4.

АКСТЪР-Улично осветление - предоставя богати възможности за редактиране на графичните изображения. С помощта на гъвкав диалог системата позволява да се привържат към обектите от картата кореспондиращите им характеристики. Има възможност за интегриране на графичната информация посредством COM/DCOM технология с данни, управлявани от други системи като MICROSOFT OFFICE, АКСТЪР-ОФИС, Paint

Предимствата на горната технология за работа са не само в ускоряване на проектирането и реконструкцията на електрическите уредби, облекчаване на експлоатацията и генериране на всевъзможни справки за нуждите на управлението. Всяко от ведомствата отговорно за съответния подземен провод (ВиК, Топлофикация, Електроснабдяване и др.) може да предоставя на останалите периодично актуализираната публична информация. Това ще преустанови излишната работа при ново проектиране и лошо съгласуване, ще прекрати късането на водопроводните тръби или телефонни кабели при изкопи за полагане примерно на силнотокви кабели. В някои случаи причинените щети от непознаване на кадастралните

данни на другите ведомства могат да бъдат значителни - примерно при прекъсване на опорен оптичен кабел.

На фиг. 5. е показан част от графичния екран с кадастрални данни на електрически проводни



фиг. 5.

Литература

1. 1995 IESNA Software Survey, LD+A/Julii 1995.
2. 1994 IESNA Software Survey, LD+A/Julii 1994.
3. 1993 IESNA Software Survey, LD+A/Julii 1993.
4. Софтуерни продукти за проектиране на осветителни уредби, семинар на НКО, София, дом на НТС, ул. Раковски 108, проведен на 13.03.1996 г.
5. БДС 5504-82. Осветление на улици и пешеходни зони. Технически изисквания. София 1983.
6. DIN 5044-82. Beleuchtung von Strassen fur den Kraftfahrzeugverkehr
7. EUROPAISCHEN NORMEN, Strassenbeleuchtung, Teil 3: Berechnung der Gutemerkmale, FNL 11/FGSV 3.9 Nr 05-98
8. Аладжем М. Избор на геоинформационна система /още мисли за темата: За или против българските програмни продукти/, Геодезия. Картография. Земеустройство, брой 2/3 1995г., стр. 18-23, ISN 0324-1610

д-р инж. ст.н.с.Ист Красимир Велинов

E-mail: KLWEL@vmei.acad.bg

д-р инж. доц. Моско Аладжем

E-mail: maa@vmei.acad.bg

Централна лаборатория по компютърна графика и географски информационни системи

ТУ - София, София 1797 – Студентски град, Блок III, каб. 3101a

Тел.: +359 2-965-36-49; Факс: 02-68-67-19

<http://acstre-ma.vmei.acad.bg/>

<http://acstre-ma.vmei.acad.bg/klwel/>