

Contractor: INCD URBAN-INCERC

Cod fiscal : RO 26752660 (anexa la procesul verbal de avizare interna nr.34/31.05.2021)

De acord,
DIRECTOR GENERAL
CSI / Conf.univ.dr.arh., habil. Urb. Vasile Meitã

Avizat,
DIRECTOR DE PROGRAM
CSII dr. inginer Claudiu Matei

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI

Contractul nr.: 24N/2019-2022, PN 16.33.05.01.

Proiectul: PN 19.33.05.01. Reconstrucția 3D a patrimoniului cultural imobil utilizând soluții inteligente de fotogrammetrie bazate pe UAV și Scanner 3D – Studiu de caz: cula Șiacu, comuna Slivilești, județul Gorj

Etapa a-III-a, Faza : Subfaza III.2.: Realizarea suportului cartografic / cadastral al culei Șiacu

Termen: 31.05.2021

1. Obiectivul proiectului:

Realizarea unui proiect integrat ce utilizează noile tehnici fotogrammetrice și contribuie la reabilitarea, păstrarea și valorificarea unui program arhitectural specific vechiului principat al Țării Românești – ansambluri arhitecturale de tip culă, parte a unui program de arhitectură est-europeană și integrarea acestora într-un circuit turistic cultural și documentare privind realizarea bazei de date a culelor din România.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

A. Rezultate științifice

Rezultatele proiectului se vor concretiza în:

- Studii de interes național privind utilizarea unor diferite sisteme și tehnologii inovatoare, cum sunt fotogrammetria digitală UAV și scanarea laser terestră (TLS) în elaborarea documentațiilor arhitecturale și de urbanism ;

- Realizarea modelelor 3D a ansamblurilor arhitecturale utilizând tehnicile de fotogrammetrie digitală;
- Suport cartografic / cadastral și marcarea ansamblurilor arhitecturale de tip culă cu ajutorul tehnicilor GIS;
- Documentații tehnice pilot de restaurare și reabilitare (studii de fezabilitate) pentru ansamblul arhitectural de tip culă – Cula Șiacu, comuna Slivilești, județul Gorj;
- Documentații tehnice de amenajare urbanistică și peisagistică a zonei de protecție a ansamblului arhitectural de tip culă studiat - Cula Șiacu, comuna Slivilești, județul Gorj;
- Baze de date spațiale a cel puțin 20 de cule din România în sistem GIS;
- Portal WEB-GIS dedicat culelor din România ce va reprezenta un sistem unitar de cunoaștere în scop educațional, științific și cultural;
- Documentații tehnice în vederea realizării unui circuit turistic cultural al culelor din România;
- Studiu de fezabilitate pentru reabilitarea ansamblului arhitectural de tip culă – Cula Șiacu, comuna Slivilești, județul Gorj;
- Portal WEB dedicat proiectului;
- Materiale de promovare a proiectului și a ansamblurilor arhitecturale de tip culă prin articole , conferințe, publicații, expoziții foto, DVD multimedia;
- Materiale de promovare în mediul virtual – YouTube, link-uri ale portalului Web-GIS cu diverse site-uri de promovare turistică;
- Mese rotunde pentru diseminarea metodologiei la nivelul autorităților locale și centrale;
- Organizarea unei conferințe internaționale pe tema Arhitecturii specifice sud-estului Europei;
- Articole publicate – 10 articole, din care cel puțin 6 articole indexate ISI;
- Participarea la conferințe naționale și internaționale – 8 conferințe;
- Participare la saloane de invenție naționale și internaționale (EuroInvent, Salonul Cercetării Românești, Ecosmart etc.) ;
- Publicarea metodologiei în publicații recunoscute CNCSIS – 1 lucrare publicată.

B. Rezultate cu potențial de utilizare de către administrația centrală și locală

- Studii de fezabilitate referitoare la strategiile de intervenție în cazul culelor studiate, utilizând atât metodele tradiționale, cât și tehnici moderne fotogrammetrice, acțiuni legate strâns între ele, care implică cunoștințe aprofundate de ordin științific, tehnic, o abordare interdisciplinară, trans disciplinară și mult tact profesional;
- Îmbunătățirea colaborării inter-instituționale în aplicarea măsurilor de protejare a patrimoniului cultural;
- Creșterea nivelului de conștientizare și de sensibilizare a populației cu privire la conservarea patrimoniului – cooperarea între specialiștii proiectului, autoritățile locale, ONG-uri, proprietari de drept al acestor cule, etc.;
- Creșterea importanței turismului și culturii, ca factor care stimulează creșterea economică în regiuni, respectând principiile dezvoltării durabile și ale protecției mediului – brandul turistic “Circuitul culelor din România”;
- Promovarea originalității ansamblurilor arhitecturale de tip culă cu ajutorul mijloacelor moderne de informare în masă cum sunt portalurile tematice realizate

- cu ajutorul bazelor de date spațiale de tip GIS, o serie de publicații, DVD multimedia, portal WEB dedicat proiectului, promovare on-line prin crearea de legături cu site-urile INTERNET și nu în ultimul rând un canal YouTube ce va fi creat și administrat cu materiale video dedicate culelor tradiționale din România;
- Îmbunătățirea cadrului legislativ în vederea implementării noilor tehnologii.

3. Obiectivul fazei (subfaza 3.2.):

Realizarea suportului cadastral al culei Șiacu în vederea reconstrucției virtuale și realizarea unui studiu de documentare în vederea realizării bazei de date spațiale a culelor din România.

4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei (subfaza 3.2.):

- Studiu privind directivele și soluțiile europene privind digitizarea patrimoniului construit;
- Studiu privind politicile și strategiile naționale referitoare la patrimoniul construit;
- Suport cartografic al culei Șiacu, utilizând tehnicile GIS și culegerea datelor fotogrammetrice cu ajutorul UAV;
- Studiu privind planurile de încadrare ale culei Șiacu în sit și relațiile în zonă ;
- Studiu de interes național privind situația culelor din România și culegerea datelor necesare pentru realizarea bazei de date naționale a ansamblurilor arhitecturale de tip culă.

5. Rezumatul fazei:

Etapa a-III-a, Faza: Subfaza 3.2. din cadrul PN 16.10.07.01. cuprinde 7 capitole conținând elementele esențiale în culegerea, prelucrarea și elaborarea suportului cartografic pentru cula Șiacu și un studiu de documentare privind soluțiile europene și naționale referitoare la digitizarea și la elaborarea bazelor de date specifice patrimoniului construit cu accent pe situația culelor din România.

Cele 7 capitole se prezintă astfel:

Capitolul 1 - Politici europene privind digitizarea patrimoniului cultural prezintă principalele documente și politici europene ce fac referire la patrimoniul cultural, cu accent pe necesitatea digitizării resurselor culturale. Pentru început a fost prezentat modul în care politicile europene au reflectat trecerea de la necesitatea de conservare a patrimoniului cultural la cea de valorificare, lucru ce a implicat utilizarea noilor tehnologii în vederea obținerii variantelor digitale ale elementelor de patrimoniu cultural. A fost trecut în revistă evoluția legislației la nivel internațional și european – convenții, tratate, concluzii ale Consiliului European care susțin necesitatea abordării integrate a patrimoniului cultural și necesitatea digitizării acestuia. Au fost de asemenea analizate politicile Uniunii Europene în domeniul culturii, în special cele din ultimii ani, cele ce recomandă utilizarea tehnologiilor digitale pentru a îmbunătăți accesul la

bunurile patrimoniului cultural, permițând administrarea și reutilizarea acestora. Studiul conține și exemple ale utilizării tehnologiei în scopul cercetării și conservării pe termen lung a unor opere de artă de valoare universală. Nu în ultimul rând au fost prezentate documentele politice la nivelul Uniunii Europene care privesc digitizarea patrimoniului cultural și concluziile acestora. Un rol principal în acest demers îi revine organizației UNESCO, fiind prezentate câteva documente strategice privind conservarea în formă digitală a patrimoniului. La final, s-au discutat câteva recomandări pe care politicile europene le fac în domeniul digitizării și prioritățile perioadei recente, inclusiv în ceea ce privește activitatea de urbanism, amenajare a teritoriului și construcții și intervențiile asupra obiectelor și elementelor de patrimoniu cultural, cum este cula Șiacu. Concluzia este că digitalizarea patrimoniului cultural oferă noi oportunități de acces și conservare a patrimoniului construit și oferă oamenilor noi posibilități de participare și implicare în activități ce vizează patrimoniul cultural.

Capitolul 2 - Patrimoniul construit al României: baze de date, instituții responsabile, lista monumentelor istorice, legislație patrimoniu cultural imobil - monumente istorice. Acest capitol face referire, în special, la programele naționale de culegere a datelor privind patrimoniul construit. În acest sens, Institutul de Memorie Culturală (cIMeC) a inițiat proiectul de evidență a lăcașurilor de cult din România, acțiune demarată în 2003 și continuată în anii următori. Obiectivele proiectului au fost înregistrarea pentru prima dată într-o bază de date a tuturor construcțiilor cu destinație de cult de pe teritoriul României, monumente istorice și construcții noi, precum și o arhivă digitală de imagini. Acest fond de informații unicat la nivel național oferă o imagine asupra numărului și reprezentării teritoriale a lăcașurilor de cult cu informații de identificare, localizare, hram, data construcției, apartenență religioasă etc. În iulie 2011 baza de date conținea peste 18.400 de înregistrări. Proiectul continuă prin completarea bazei de date, atât cantitativ cât și calitativ, din păcate fără colaborarea Direcției Relații Culte sau cu deținătorii lăcașurilor de cult.

Capitolul 3 - Utilizarea tehnicilor GIS pentru obținerea suportului cartografic al obiectivelor de patrimoniu construit. Implementarea unui sistem informațional de baze de date spațiale în domeniul urbanismului și patrimoniului construit oferă informații, statistici, analize și scenarii cu privire la dinamica teritoriului sub forma unor reprezentări cartografice, tabele, grafice, hărți de sinteză, serii de date, studii și rapoarte științifice necesare pentru a caracteriza zona studiată sau tipologia construcțiilor, în scopul creșterii competitivității și coeziunii teritoriului prin îmbunătățirea cunoașterii realităților teritoriale și a dinamicilor acestora. Tehnologia informației și realizările spectaculoase din ultimele decenii și-au găsit rapid utilizări prin tehnicile moderne de poziționare și descriere a componentelor învelișului terestru, respectiv uscat, apă și aer. Datele geospațiale necesare, care definesc sub raport cantitativ și calitativ o locație, pot fi achiziționate, stocate și prelucrate automat, prin tehnici geotopofotogrammetrice și de teledetecție aeriană și satelitară. Culegerea datelor spațiale cu ajutorul tehnologiilor moderne se realizează cu ajutorul teledetecției. Teledetecția poate fi: *aeriană* (imagini luate din avion, drone), *satelitară* (imagini luate din sateliți) și *terestră* (imagini luate de pe

platforme de la o anumită înălțime). În toate situațiile înregistrarea imaginilor se bazează pe interacțiunea dintre obiecte și radiația electromagnetică. Există proceduri și abordări de procesare fotogrammetrică automate (calibrarea senzorului și orientarea imaginii (Barazzetti *et al.*, 2009), generarea DSM (Goesele *et al.*, 2007, Hirschmuller, 2007; Pons *et al.*, 2007), sau generarea de ortoimagini și de asemenea există proceduri semi-automate (scalarea și georeferențierea, extragerea și modelarea obiectelor și uneori chiar și generarea DSM dacă este necesar un DTM în aplicațiile aeriene și prin satelit). Alegerea tipului de procesare depinde de mulți factori, cum ar fi seturile de date gestionate. Problemele reale și principalele provocări în topografia 3D metrică a siturilor sau obiectelor mari și complexe apar în fiecare fază a etapei fotogrammetrice, de la achiziționarea datelor până la vizualizarea rezultatelor 3D obținute. În toate etapele fotogrammetrice – de la achiziția de date până la vizualizarea rezultatelor 3D obținute – apar provocări, mai ales în cazul siturilor sau obiectelor mari. Acestea sunt legate de alegerea platformei/senzorului corect și a procedurilor de modelare, proiectarea fluxului de lucru, verificarea corectitudinii rezultatului final și a posibilității de afișare și interacționare cu modelul 3D obținut.

Capitolul 4 - Culele din România: caracterizare, descriere, situația în prezent. Termenul „cule” provine din limba turcă, ceea ce se traduce în limba română turn. Cula este o construcție semifortificată, caracteristică pentru secolele XVIII-XIX. Acest tip de construcție se întâlnește și în alte țări, precum Serbia, Bulgaria, Albania, Grecia, Macedonia de Nord. În România, există câteva zeci de cule, aflate în diferite grade de conservare: bună, medie, precolapt, ruină. În cadrul acestui studiu, au fost analizate 29 de cule, situate în diferite județe ale țării: Argeș (4), București (1), Dolj (3), Gorj (8), Mehedinți (5), Teleorman (1), Vâlcea (5). Pentru fiecare culă a fost menționată localizarea, datarea, folosința, materiale folosite, istoricul, descrierea. De asemenea, au fost selectate o serie de fotografii, ce ilustrează caracteristicile fiecărei cule.

Capitolul 5 - Utilizarea tehnicilor de tip GIS pentru marcarea pe harta României a tuturor ansamblurilor arhitecturale de tip culă a avut ca scop principal utilizarea softului ARCGIS pentru marcarea pe harta României în coordonate Stereo 70 a tuturor ansamblurilor arhitecturale de tip culă. Acest lucru a fost posibil și datorită informațiilor existente la nivel local privind locația în coordonate x,y,z a anumitor ansambluri arhitecturale de tip culă, dar și datorită programelor Google Maps sau Google Earth care fac posibilă localizarea anumitor cule pentru care se pot determina coordonatele x,y,z, în sistem WGS84 și apoi transforma în coordonate Stereo 70, specifice topografiei din România.

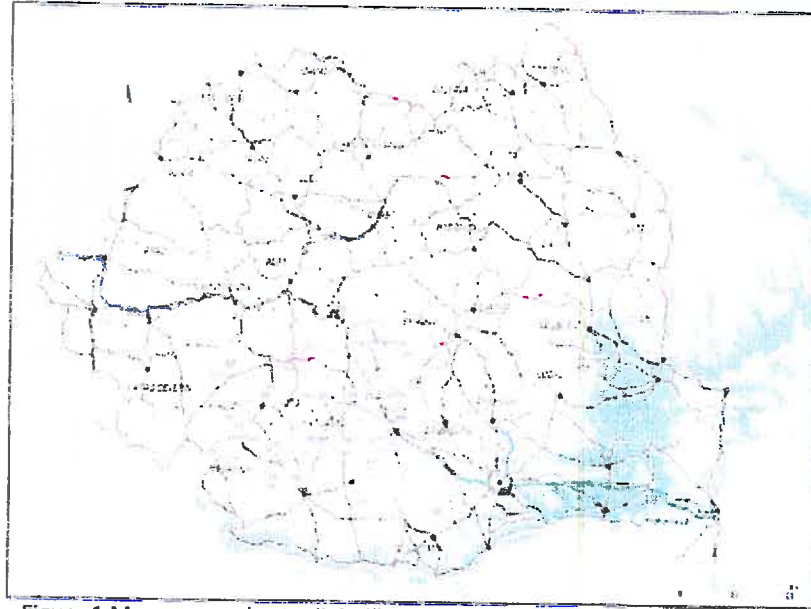


Figura 1 Marcarea pe harta digitală a ansamblurilor arhitecturale de tip culă

Capitolul 6 - Obținerea și realizarea suportului cartografic al culei Șiacu. Acest capitol s-a focalizat pe obținerea și realizarea suportului cartografic al culei Șiacu. Obținerea imaginilor s-a realizat cu *drona de tip multirotor pentru topografie și supraveghere aeriană Octa-1115*.

Mission Planner este o aplicație de tip stație la sol cu caracteristici complete, care este compatibilă numai cu sistemul de operare Windows, fiind construit pentru a lucra cu date provenite de la dronele cu sistem de control de tip Arducopter. Este folosită pentru configurarea misiunii sau ca mod de control dinamic suplimentar, fiind utilizată pentru planificarea, salvarea și încărcarea misiunilor autonome în platforma aeropurtată, folosind hărțile georeferențiate de tip Google Earth. *Mission Planner* permite utilizatorului configurarea, monitorizarea, transmiterea comenzilor către sistemul de control al platformei aeropurtate, încărcarea planurilor de zbor, schimbarea punctelor de referință chiar și atunci când multicopterul este în zbor. Principalele capacități cuprind:

- editarea facilă a punctelor de referință din timpul misiunii;
- încărcarea punctelor de referință și reconfigurarea misiunii în timpul zborului;
- intervenții/răspunsuri adaptabile ale utilizatorilor în cazul erorilor apărute pe timpul misiunii.

Agisoft PhotoScan este o soluție avansată de modelare 3D a imaginilor care are la bază tehnologia reconstrucției obiectelor folosind multiple perspective. Una din recomandările principale în modelarea imaginilor aeriene este folosirea unui obiectiv cu distanță focală de 50 mm, surprinderea unui obiect geografic în cel puțin trei imagini, pentru a preveni zonele moarte în momentul extrapolării informațiilor prin suprapunerea imaginilor, precum și captarea imaginilor în format RAW pentru a mări claritatea modelului. Fluxul de lucru standard în *Agisoft* este următorul:

- încărcarea imaginilor în format RAW;

- verificarea automată a calității imaginilor și eliminarea celor cu calitate slabă sau a celor care nu sunt necesare;
- alinierea fotografiilor pe baza punctelor de corespondență, respectiv a coordonatelor imaginilor;
- construirea norului dens de puncte, *dense point cloud*;
- construirea modelului poligonal 3D și a texturii;
- construirea modelului digital al suprafeței, *digital elevation model*. Pentru construirea modelului digital al terenului (*digital terrain model*) este necesară clasificarea preliminară a norului des de puncte pentru a le împărți în cel puțin două clase, cea a punctelor la sol și restul punctelor, corespunzătoare înălțimilor de construcții sau elemente ale cadrului natural;
- construirea ortofotomozaicului;
- exportarea rezultatelor pentru procesare ulterioară în platformele GIS.

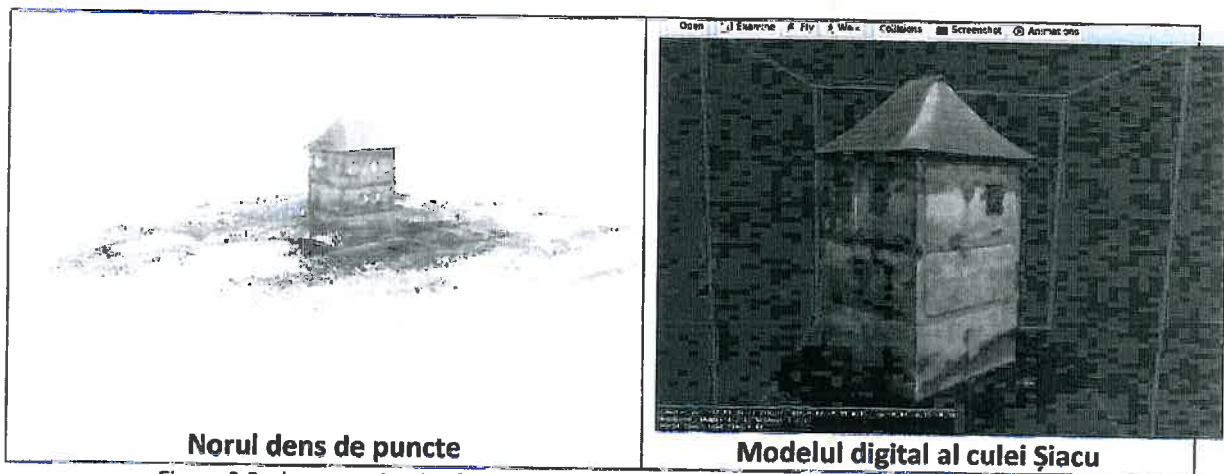
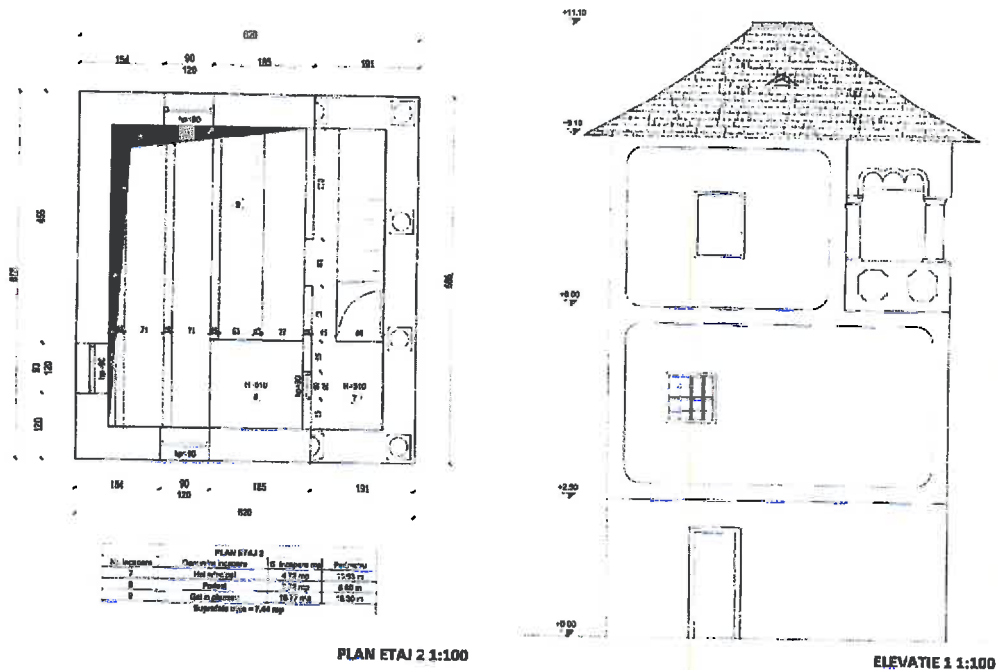


Figura 2 Prelucrarea datelor fotogrammetrice și obținerea modelului digital al culei Șiacu

Capitolul 7 - Realizarea suportului cartografic / cadastral al Culei Cioabă - Chințescu a avut ca obiectiv realizarea planului de încadrare a culei Șiacu în vederea reabilitării culei Șiacu. La nivel european există numeroase monumente de referință. Cultura este unul dintre domeniile cheie către care Uniunea Europeană a direcționat fonduri. Existența unor rute culturale a contribuit la dezvoltarea multor regiuni europene, un număr tot mai mare de turiști sosind în aceste zone pentru a se bucura de patrimoniul existent. Începând cu anul 1987, Consiliul Europei a sprijinit punerea în aplicare a unor rute culturale care integrează istoria și anumite particularități ale locului. Până în prezent, la nivel european au fost desemnate peste 30 de rute. Reabilitarea prin diferite instrumente a monumentelor de interes local, național și internațional, implică o serie de procese complexe. Prin intermediul programului software CAD, au fost realizate desenele pentru fiecare nivel în parte pentru cartografierea culei. Utilitatea telemetrului a eficientizat capacitatea și acuratețea măsurărilor în ceea ce privește stabilirea cât mai exactă a dimensiunilor obiectului vizat. Prin intermediul programului software de tip CAD a fost posibilă tranziția elementelor obținute pentru modelarea 3D a culei. Așadar, modelarea 3D a fost posibilă utilizându-se un program software 3D compatibil cu cel

CAD, generând astfel simularea obiectivului și permitând posibilitatea transpunerii grafice din 2D în 3D.



Figură 3 Extras Relevu Plan etaj și Elevație 1:100

O a doua cartografiere a fost realizată prin intermediul fotogrammetriei sporind acuratețea culegerii datelor din teren. Rezultatul obținut simulează o potențială soluție de recondiționare a culei, păstrându-se specificul locului. Printre acestea, suportul cartografic și/sau cadastral, reprezintă baza pe care se conturează potențialul de reabilitare a monumentelor aflate în stare continuă de degradare. Mulțumită tehnologiei care simplifică procesele de achiziție a datelor, este indispensabilă prezența echipelor de profesioniști care să utilizeze resursele pentru atingerea obiectivelor.

6. Rezultate, stadiul realizării obiectivului fazei, concluzii și propuneri pentru continuarea proiectului

Rezultate ale cercetării la stadiul actual:

- Studiu de cercetare privind soluțiile europene referitoare la digitizarea și la elaborarea bazelor de date specifice patrimoniului construit – tipologii, elemente, soluții tehnice;
- Studiu de documentare privind soluțiile naționale referitoare la digitizarea și la elaborarea bazelor de date specifice patrimoniului construit cu accent pe situația culelor din România;

- Studiu de cercetare referitor la necesitatea utilizării tehnicilor moderne de fotogrammetrie și a tehnicilor GIS în domeniul patrimoniului construit – soluții tehnice;
- Studiu de documentare a situației culelor din România și identificarea datelor necesare pentru realizarea bazei de date naționale a culelor;
- Aplicație GIS de marcare pe harta României, în sistem Stereo 70, a tuturor culelor din România;
- Aplicație informatică de prelucrare a datelor aerofotogrametrice în vederea obținerii suportului cartografic al culei Șiacu;
- Planuri de încadrare a culei Șiacu în sit;
- Participare cu lucrarea ‘Conservarea și restaurarea culei Șiacu: Culegerea datelor digitale cu ajutorul UAV și prelucrarea lor în vederea alegerii soluției de proiectare’ la cea de-a XIX Conferință a INCD Urban-Incerc cu titlul „Efectul Pandemiei COVID-19 asupra domeniului urbanismului, arhitecturii și construcțiilor: criză sau oportunitate ?”;
- Participare cu lucrarea ‘Integrarea într-un circuit european a valorilor culturale românești în contextul pandemiei’ la cea de-a XIX Conferință a INCD Urban-Incerc cu titlul „Efectul Pandemiei COVID-19 asupra domeniului urbanismului, arhitecturii și construcțiilor: criză sau oportunitate ?”;
- Participarea cu lucrarea „3D Reconstruction of a Romanian Monument (Cula) using the UAV photogrammetry” la cea de-a 13 ediție a EUROINVENT : European Exhibition of Creativity and Innovation, Iași.
- Participarea cu lucrarea „Integration into the European tourist circuit of Romanian rural cultural values” la cea de-a 13 ediție a EUROINVENT : European Exhibition of Creativity and Innovation, Iași.

Stadiul realizării obiectivului fazei

La momentul actual, obiectivul etapei a-III-a, faza : Subfaza 3.2. a fost realizat în totalitate, conform planului de realizare al proiectului PN 16.33.05.01. Rezultatele s-au concretizat în *studii de cercetare privind soluțiile europene și naționale de digitizare a patrimoniului construit, necesitatea utilizării tehnicilor moderne de digitizarea a patrimoniului construit și necesitatea culegerii datelor privind culele din România în vederea realizării unei baze de date spațiale*. De asemenea, s-au realizat *aplicații informatice pentru marcarea în sistem STEREO 70 a tuturor ansamblurilor de tip culă pe harta digitală a României* și au fost prelucrate datele obținute prin fotogrametrie cu ajutorul AgiSoft și ARCGIS în vederea realizării suportului cartografic a culei Cioabă-Chințescu din satul Șiacu. Obiectivele proiectului de cercetare PN 16.33.05.01 au fost diseminate în cadrul unei *conferințe internaționale* prin două prezentări powerpoint privind modul de culegere a datelor culei Cioabă-Chințescu din satul Șiacu și integrarea valorilor culturale românești într-un circuit european. De asemenea, obiectivele au fost diseminate și în cadrul *celei de-a 13-ediiție a EUROINVENT Iași* cu prezentarea unui poster privind etapele de prelucrare a datelor fotogrametrice în vederea obținerii suportului cartografic a culei și a unui poster privind crearea unui circuit turistic, care să valorifice valorile culturale din zonele rurale.

Concluzii

Digitalizarea în domeniul patrimoniului cultural creează noi oportunități de inovare pentru artă și cultură în ceea ce privește accesul și conservarea. Se creează astfel noi modele de acces la cultură, reinterpretare personală și reprezintă o mare atracție în rândul tinerilor, care pot participa astfel la actul culturii și pot dezvolta competențe importante pentru viitoarea lor pregătire personală. Prin digitalizarea obiectivelor de patrimoniu cultural se poate modifica comportamentul utilizatorilor și se elimină granițele artistice și economice. Tehnologiile digitale oferă organizațiilor culturale posibilitatea de a dezvolta relații interactive cu diverse categorii de public – publicul digital – creându-se astfel noi metode inovatoare de participare a acestuia la actul de cultură.

La nivel național, continuitatea digitală este amenințată în general de pierderea mijloacelor de acces. Astfel, *învechirea rapidă a hardware-ului și software-ului* prin care ia naștere patrimoniul digital, unele metode greșite de conservare sau întreținere și *lipsa legislației corespunzătoare* – toate acestea pot duce la pierderea patrimoniului digital. Dezvoltările tehnologice și evoluția digitală au fost mai rapide decât strategiile de conservare care ar trebui dezvoltate de către guvern sau instituții de specialitate, de aceea sunt necesare măsuri încă de la nașterea informației digitale, prin proiectarea de sisteme și proceduri adecvate. Măsurile care trebuie luate includ dezvoltarea de strategii și politici și stabilirea rolurilor, responsabilităților și parteneriatelor. Strategiile de conservare digitală includ *aplicarea unor standarde*, plasarea materialului într-un loc sigur, utilizarea metadatelor structurate și a altor documente care facilitează accesul, protejarea integrității datelor, asigurarea accesului la date în cazul apariției unor schimbări tehnologice, alegerea unor programe de conservare.

Culegerea datelor privind situația culeilor din România și marcarea acestora pe harta digitală a României în sistem STEREO 70 creează premisele *constituirii unei baze de date spațiale la nivel național* care să contribuie la păstrarea, reabilitarea și valorificarea unui program arhitectural specific Țării Românești, parte a unui program de arhitectură est-europeană, din păcate pe cale de dispariție.

Disponibilitatea *imaginilor satelitare de rezoluție mare și foarte mare* a condus la dezvoltarea unor aplicații de neimaginat acum câteva decenii. Calitatea imaginilor satelitare se poate rezuma la rezoluțiile spațiale, spectrale, radiometrice și temporale. În plus, pentru o îmbunătățire a rezultatelor, pot fi aplicate corecții radiometrice, topografice sau atmosferice. Culegerea datelor spațiale cu ajutorul tehnologiilor moderne se realizează cu ajutorul teledetecției. Teledetecția poate fi: *aeriană* (imagini luate din avion, drone), *satelitară* (imagini luate din sateliți) și *terestră* (imagini luate de pe platforme de la o anumită înălțime). În toate situațiile înregistrarea imaginilor se bazează pe interacțiunea dintre obiecte și radiația electromagnetică. Accentul acestei cercetări s-a focalizat pe evaluarea preciziei geometrice a tehnicilor de modelare 3D terestre. În acest sens, pentru culegerea datelor culeii Șiacu am utilizat puncte de control măsurate cu aparat GPS de precizie milimetrică. De asemenea, prelucrarea datelor s-a realizat cu softul AGISOFT Photoscan Professional, având ca sistem hardware o stație grafică profesională. În acest sens, *modelul 3D al culeii a fost realizat cu foarte mici distorsiuni și*

o precizie de poziționare milimetrică. Utilizarea Sistemelor Informatice Geografice în prelucrarea datelor 3D obținute prin teledetecție este o certitudine de prelucrare calitativă a informațiilor pentru a servi la corelarea diferitelor seturi de date în programul GIS sau atunci când se va utiliza ca bază pentru diferite modele spațiale. Realizarea suportului cartografic 3D și planului de încadrare a culei Șiacu în sit creează premisele reabilitării culei utilizând tehnologii virtuale de preservare digitală a patrimoniului construit.

Propuneri pentru continuarea proiectului

Reabilitarea culei Cioabă-Chințescu din satul Șiacu pe baza suportului cartografic 3D și a planului de încadrare în sit, utilizând tehnologiile virtuale de preservare și reconstrucție digitală a obiectivelor de patrimoniu.

Responsabil proiect
CSI / Conf.univ.dr.arh., habil. Urb. Vasile Meită

