ZBIRNO TEHNIČNO POROČILO

UVOD

Kazemate so zadnji, še ne obnovljen prostor Ljubljanskega gradu.

Naloga obsega pritličje in klet traktov D, E1 in E2. Za te prostore namenjene kulturnemu programu je bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje po PGD projektu celotnega Gradu.

Gradbeno dovoljenje UE Ljubljana, št.: 351-1125/2008-9, Faza 2, z dne 05.06.2008, pravnomočno dne 18.06.2008.

PROGRAM

Kazemate so večnamenski zgodovinski prostor iz prve faze Friderikovega gradu v 15. stoletju. Zidni plašč traktov in obokan strop je del grajskega srednjeveškega kontejnerja (oboda), zato se v celoti ohranja in med drugim prezentira prvotno obliko in funkcijo. Kazemate (trakt E1 in E2) ter predprostor (trakt D) so prehodni, navezani na zunanjo Bastijo in na Grajsko dvorišče.

Trakt D je, kot podaljšek dvoriščnega prostora, vhodni prostor z vstopom v dvorano Kazemat in vstopom v Lutkovni muzej. Obenem je to prostor za postavitev eksponatov – n.p. orožja iz časov vojašnice in za občasno promocijsko ali prodajno postavitev.

Kletni prostor trakta D je programsko namenjen strojnici (klimat za ogrevanje in hlajenje, prezračevanje in ionizacijo zraka v smeri preprečevanja okuženosti z virusi) za Kazemate z dostopom z galerije ABCM. Tu bo tudi povezovalni servisni hodnik z glavno servisno etažo gradu.

Trakt E1,E2 - Kazemate je dvoetažni obokan zgodovinski prostor prvotnega vhoda v Grad. Zato mora biti prezentiran v zgodovinski obliki s talno klančino. Da pa omogočimo temu največjemu grajskemu prostoru boljšo programsko izrabo, bodo nagibna tla oblikovana s pomočjo mehanske hidravlične naprave tako, da bodo lahko postavljena tudi v horizontalo za namen razstavišča ter v stopnjasto amfiteatrsko obliko za postavitev stolov ob različnih predstavah.

GRADBENO-OBRTNIŠKA DELA

V območju trakta D, kjer bo strojnica klimata, so potrebna večja gradbena dela. Potrebna bo rušitev obstoječe in izvedba nove AB plošče nad kletjo (strojnico) v klančini (po zgodovinske nivoju). Izvesti bo treba končno tlakovanje dvoriščnega nivoja trakta D z ustreznim kamnitim tlakom. V kleti se izvede talna poravnava – delni izkop in podkop skalnega terena in zasipanje delne površine tal. Izvede se končni tlak z AB ploščo in obrobnimi AB zidovi ob skalnem terenu, zaščitenim s čepasto folijo ali filcem. Delno ostane v prostoru strojnice viden skalni teren, impregniran z penetracijskim zaščitnim premazom. Obstoječe stene se očistijo in večji del izolirajo hidroizolacijsko in toplotno.

Ob kineti z instalacijskimi kanali se izvede nov komunikacijski servisni hodnik iz trakta S do Kazemat. Potreben je izkop in podkop skalnega terena, ob-betoniranje skal in zidov ter po projektu gradbenih konstrukcij dodatno sidranje v skale.

V območju trakta E1-Kazemate je predvidena delna rušitev skalnega terena ob stiku s traktom D in izvedba zgornjega podesta Kazemat z AB-ploščo, ki je podaljšek nivoja trakta D. V tem območju bo izvedena dvižna ploščad za gibalno ovirane za dostop na spodnji nivo Kazemat. Podest ima robni nosilec z vgrajeno jekleno strukturo, kot naslon dvižnih ploščadi.

Pod podestom je jekor stena, ki je sestavljena iz vrat elektro omar in vrat v servisni dostop ter izhoda iz dvigala za gibalno ovirane. V steni so vgrajeni trije Fe-stebri z ločnimi jeklenimi vodili za dvižne ploščadi. Ta stena je od pomičnih tal odmaknjena zaradi konstrukcije dvižnih naprav, in jo je potrebno ob uporabi izhodov – vrat - naštetih arhitekturnih elementov premostiti s sklopno (pri dvigalu) oziroma demontažno ploščo (pri el.omarah in vratih v servisni hodnik).

Celotno dno – tla Kazemat je treba poglobiti zaradi izvedbe mehanske naprave (tehnologije nagibnih tal), ki bo omogočala spremembo lege tal. Ta bo velikosti celotne dvorane (5,80m x 21,32m). Notranji zid trakta E bo potrebno zaradi poglobitve tal pod-betonirati. Za umestitev hidravličnih valjev je v sredini prostora Kazemat predvideno poglobljeno AB-korito.

Vzdolž obeh robnih zidov Kazemat bo na nivoju dvižnih tal (kota 369,20) oblikovan cokl (podzidek) iz skalnega teren ob zunanjem zidu in iz betona ob notranjem zidu. Ta bo različne širine, tako da bo v ravni liniji dvižnih ploščadi nagibnih tal in od njih odmaknjen varnostni odmik. V sklopu AB-tal so tudi temelji ležišča dvižnih naprav.

Tehnologija (= mehanska hidravlična naprava) omogoča veliko oblik postavitve nagibnih tal prostora Kazemat:

Predvidena je v treh vzdolžnih pasovih, ki bodo omogočala postavitev tal za prireditveno dejavnost v različnih oblikah in postavitvah.

V podaljšku Kazemat - stolp E2 - bo prostor na zgodovinskem nivoju s funkcijo vhoda in dvižnega lamelnega odra, ki se ga postavlja odvisno od želenega prireditvenega programa.

Srednja dvižna lamela nagibnih tal Kazemat se lahko samostojno postavi v horizontalno ali poševno. Ko je v horizontali, se njen zgornji del ob traktu D mehansko preoblikuje v pristopno stopnišče na spodnji nivo. Ob teh variacijah se postavijo montažno zaščitne ograje, sidrane v izdelane odprtine same ploščadi.

Projekt hidravlične naprave nagibnih tal je obdelan v posebnem elaboratu oz. gradivu.

V traktu E2 nad vhodnim portalom bo na nekdanjem nivoju stropa galerija (nova, na osnovi zgodovinskih izhodišč), z dostopom iz obstoječega pritličja trakta F, (vrata so že izvedena), ki bo namenjena odrski tehniki in multimedijskim dejavnostim ob prireditvah v Kazematah. Galerija ima tri vzdolžne lesene lepljene nosilce z jeklenimi nosilci na ležiščih, sidranimi v zidova. Tlak je lesen in votel zaradi razvoda električnih napeljav, z robnim žlebom za el. priključke.

Delno se uredi tudi skalna jama – nekdanja ledenica pod traktom E3 ob traktu E2. V ta prostor bo možen dostop iz dvorane in delno bodo poravnana njena tla. Vstopne stopnice so betonske s čelom iz jekorja.

Finalna obdelava plašča prostora Kazemat - celotna zgodovinska lupina Kazemat se ohrani (tudi glede na izhodišča ZVKDS) kot enoten restavriran prostor.

Površine prostora Kazemat (poškodovana kamnita in opečna struktura) se očisti in zakrpa po recepturi oziroma opisu posebnega konzervatorsko-restavratorskega načrta oz. programa. Vsi ostanki restavriranih fresk na oboku se zaščitijo in ohranijo. Pomembna je njihova zaščita tudi med izvedbo prenove.

Kaznilniška okna se restavrirajo, špalete obdelajo z ometom. Spodnji vertikalni deli kamnitih zidov se ohranijo v obstoječi strukturi in se le očistijo. Stik med ometom in kamnom naj bi bil v mehki nepravilni liniji, sledeč kamniti strukturi.

Spodnji obstoječi pod-betoniran pas vzdolž notranjega zidu Kazemat bo obrušen in štokan beton tako, da bo razvidna faznost izvedbe. V plašč Kazemat so vgrajeni le sledeči, nujni funkcionalni elementi, kot so sidra za luči (n.p. Avatar 70 mm bele barve, ob vznožju oboka), in inox okviri za vtičnice nad tlemi ter inox vijaki- nosilci (sidra)za razstavne potrebe (na nivoju pod kaznilniškimi okni).

V traktu D je predviden vhodni vetrolov kot vhod v prostor Kazemat- zastekljena stena z dvojnimi drsnimi vrati. V zidu med D in E traktom so glavna vhodna dvokrilna vrata iz kovinske pločevine. Drugi vhod v Kazemate je skozi glavni zgodovinski vhodni portal stolpa E2, ki bo zaprt z novimi dvokrilnimi težkimi vrati iz kovine in lesa, prilagojenimi gotski obliki kamnitega portala. Poškodovan kamnit prag se obnovi. Izveden bo tudi sestop na Bastijo s stopniščem iz nosilnega kovinskega ogrodja in podstavka ter z nastopnimi ploskvami iz lesenih lamel.

KONSTRUKCIJE

Projekt »Obnova in dokončanje Ljubljanskega gradu - Kazemate«, obsega najprej poglobitev in razširitev obstoječe kleti v delu objekta, v katerem že obstaja obstoječi AB hodnik in v drugem delu poglobitev in izvedbo temeljne plošče ter temeljev za objekt jeklene konstrukcije za tehnologijo nagibnih tal.

V prvem delu – strojnica klimata - je potrebna glede na novo zasnovo prostorov in hodnikov v kleti volumenska razširitev in poglobitev. Glede na skalnati teren, glede na obliko in obremenjenost obstoječih skalnatih tal pri odstranitvi ter razširitvi skal je nujno upoštevati naslednje:

sekati in žagati skalnati teren brez vibracij in dinamičnih vplivov tako, da se preprečijo vplivi na deformacije in drsenje skal, na katerih ležijo zunanje in notranje nosilne kamnite stene objekta Ljubljanskega gradu. To je najpomembnejši del posega, od katerega je odvisna poglobitev in razširitev novih prostorov,

obstoječi AB hodnik je potrebno obdržati in nove razširitve ter podkope (spodnja AB plošča, AB stene in zgornja AB plošča) je potrebno izvajati po kampadah (intervalih) v prečni smeri (med zunanjo in notranjo kamnito nosilno steno), v širini do B=2,0 m, navpično na zunanjo in notranjo kamnito nosilno steno. Tako se ustvari AB okvir (škatla), ki varuje skale, na katerih sta temeljena zunanja in notranja nosilna kamnita stena. Armatura se sidra v vzdolžni smeri hodnikov v širini, nujno do potankosti upoštevati projekt gradbenih konstrukcij.

od uspešnega intervalnega sekanja kamnitih skal je odvisna hitra in varna izvedba hodnikov tega dela objekta,

AB konstrukcija tega dela je enostavna in se sproti povezuje z obstoječo AB konstrukcijo, vendar pod pogojem, da so nove AB stene ob »odsekanih« skalah pravilno armirane in sidrane v temeljne plošče,

po dokončanju nove AB »škatle« je potrebno zasipati kontakt nove AB stene in obstoječe sekane skale ali pa izvajati AB stene z enostranski opažem ob sekanih skalah na drugi strani,

nujno je treba upoštevati znanja in izkušnje iz naslova predorov in podkopov podobnih projektov.

V drugem delu – Kazemate - je potrebno zaradi poglobitve temeljne plošče pod-betonirati obstoječe pod-betonirane dele notranje kamnite nosilne stene (nove AB oporne stene). Novo AB ploščo je potrebno prilagoditi pogojem sidranja in dimenzijam jeklene konstrukcije nagibnih tal.

V vseh delih je nujno upoštevati, da je v skladu z 11. členom Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Uradni list RS št. 101/2005) in 8. členom istega pravilnika izdelan načrt v skladu z veljavnimi Eurocod standardi.

Pri sekanju skal je potrebno spremljati smer in nagib skladov skal ter njihov vpliv na nove AB stene.

STROJNO-INSTALACIJSKA DELA

Kazemate se obnovijo v večnamenski prostor namenjen kulturni dejavnosti. V prostoru bodo postavljene razstave, s prilagodljivo in spremenljivo klančino oz. nagibnimi tlemi pa je možno prostor urediti tudi kot večnamenski prireditveni prostor z do 200 sedeži. Na strani vhoda v Kazemate s strani Bastije bo urejen predvsem odrski prostor, z druge strani pa je dostop z Grajskega dvorišča.

V prostoru trenutno ni nobenih fiksnih inštalacij. Predhodno so bili ob izvedbi inštalacij ogrevanja in hlajenja v Gradu puščeni priključki za potrebe prostora, ki se napajajo iz Energetskega bloka Gradu. Priključki so trenutno zaključeni v prostoru, ki se s predvidenimi deli preuredi v strojnico klimata.

Glede na večnamensko uporabo prostora in zahteve po doseganju zahtevnih klimatskih pogojev za potrebe galerijske dejavnosti kot tudi kulturnih in ostalih prireditev bo prostor ogrevan, hlajen, vlažilen, sušen in prezračevan ter bo ves zrak v prostoru tudi ioniziran glede na preprečevanje vnosa virusnih okužb.

Prezračevanje in klimatizacija prostora je zaradi omejitev prostora predvidena z dovodom in odvodom zraka s klimatsko napravo z rotacijskim regeneratorjem toplote odpadnega zraka. Predvidena je modulna dovodno-odvodna prezračevalna naprava s filtrsko enoto na dovodu zraka, visoko učinkovitim rotacijskim regeneratorjem toplote odpadnega zraka, enoto za obtok zraka, ventilatorjem, vodnim hladilnikom in grelnikom ter kontaktnim vlažilnikom. Na odvodu je predvidena filtrska enota ter ventilator.

Zaradi velikega volumna klimatiziranega prostora je predvideno delovanje klimatske naprave tudi z obtokom zraka, vendar samo v času toplozračnega ogrevanja prostora, kar nam omogoča bolj ekonomično delovanje. Za zagotavljanje čistosti zraka oziroma preprečevanje širjenja bolezenskih klic preko prezračevalnega sistema pa je na dovodnem kanalu proti prostoru predvidena namestitev enote za UV dezinfekcijo zraka.

Da se hrup klimatske naprave ne bi prenašal v klimatizirani prostor, kakor tudi v prostore gradu, kjer je izveden zajem zunanjega zraka in izpuh, so na kanalih pri klimatski napravi v klima strojnici predvideni kanalski dušilniki zvoka.

Za upih zraka v prostor Kazemat so predvideni razvodni kanali v predelu dvojnega tlaka pod prilagodljivo klančino preko dovodnih prezračevalnih rešetk. Zrak vteka v prostor preko špranj med ploščami prilagodljive večnamenske klančine ter prostorom med steno in klančino v primeru, ko je klančina ravna oziroma nagnjena, v primeru gledališke ali podobne postavitve stolov pa tudi preko odprtin v stopnicah med posameznimi vrstami.

Postavitev odvodov zraka upošteva zgodovinsko vrednost prostora in je predviden le na skrajnih stenah prostora, kjer so predvideni novi arhitekturni elementi pod gankom nad odrom ter nad izhodom proti grajskemu dvorišču. Odvodni elementi so v obeh primerih skriti, dovod zraka do odvodnih elementov je preko zato zagotovljenih špranj oz. reg.

ELEKTRO-INŠTALACIJE IN OPREMA

Vsi instalacijski razvodi elektrike so predvideni v nevidni izvedbi. Iz glavne omare, ki je pod vhodnim podestom, potekajo razvodi nad poglobljeno talno ploščo med nosilci ploščadi in zidom do vgrajenih vtičnic v zidnih nišah. Te so tik nad novimi ravnimi tlemi Kazemat. Predvideni so montažni zvočniki, ki se jih postavlja takrat, kadar to zahteva program in to na stojala ali zidna obešala.

V zidove kazemat so za splošno osvetljavo vpete samo tanke, bele led-diodne luči, ki imajo transformatorje v prostoru oboka obrambnega hodnika, ki poteka ob oboku kazemat (v poglobljenem nivoju Stanovske dvorane). Tam so tudi transformatorji za varnostno razsvetljavo, saj so določene led-diodne luči lahko tudi varnostna razsvetljava. Večja vertikala razvodnih el. cevi poteka v vogalni niši izdolbeni v zid stolpa E in poteka do lesene galerije, na kateri so elementi za tehnično razsvetljavo in zvočniki.

Instalacija splošne razsvetljave je izvedena z vodniki, položenimi na kabelskih policah in inštalacijskih ceveh podometno. Svetilke so montirane po načrtih in navodilih arhitekta. Osvetljenost je v skladu s prepisi.

Normalno prižiganje razsvetljave je preko stikal na stikalnih tablojih ali preko pametne razsvetljave.

Priključki in vtičnice za moč so nameščene v skladu z načrti in tehnološkimi podatki. Tokokrogi so napajani iz pripadajočih etažnih stikalnih blokov. Na posamezni tokokrog ni vezanih več kot 6 vtičnic 1L+N+PE.

Vsa tehnološka oprema je specificirana v sodelovanju z investitorjem in s strani proizvajalca opreme, vključno s kabelskimi povezavami, sistem strelovoda je obstoječ, instalirano je požarno javljanje, komunikacijska oprema, video nadzor, IKS instalacije in vse ostale instalacije po projektu, n.p. zaščita pred električnim udarom, izenačitev potencialov in podobno.

TEHNOLOGIJA – DVIŽNA TLA

Zaradi zgodovinskih danosti in večnamenske rabe prostora Kazemat so po celi dolžini prostora izvedena nagibna tla, ki po eni strani simulirajo historičen vstop v Grad z oblikovano klančino, po drugi strani pa omogočajo velik prostor s horizontalnimi tlemi.

Jeklena konstrukcija, ki omogoča nagibanje tal, je sestavljena iz treh vzporednih vzdolžnih konstrukcij, ki so sestavljene iz 22 pohodnih plošč, ki se v primeru postavitve v klančino lahko oblikujejo v amfiteatersko postavitev stopničaste oblike, na katero se lahko postavijo stoli. Sredinska konstrukcija je obenem tudi dostopno paralelogramsko stopnišče iz 18 stopnic in vmesnega podesta, ki omogoča dostop v dvorano, kadar so tla v horizontali ravnini. Jeklena konstrukcija je v fazi mirovanja mehansko kontrolirano fiksirana v izhodiščnih položajih.

Pogon nagibnih tal je izveden z vodno hidravliko, ki v celoti zagotavlja zahteve iz Projektne naloge po eco in trajnostni naravnanosti konstrukcij na Ljubljanskem gradu.

Krmilje je izvedeno s sodobnim programabilnim krmilnikom, ki zagotavlja varno delovanje preko več varnostnih krogov z izvršilnimi elementi končnih senzorjev in stikal.

Na območju prostora pod Stolpom E2 so postavljeni škarjasti odrski podesti, enaki že uporabljeni odrski tehniki na Ljubljanskem gradu (Hribarjeva dvorana), ki omogočajo več nastavitev odrskih višin v 6-metrski globini odra.