



IZTR  
Inženiring in projektiranje p.o.  
61000 Ljubljana, Trg osvoboditve 16  
Tel. 217 911, Fax. 061 224 814, p.p. 461/IX

|         |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------|
| OBJEKT  | AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST<br>LJUBLJANA                 |
| PROJEKT | ELABORAT IZ VARSTVA PRI DELU<br>POŽARNO-VARSTVENI ELABORAT |
| FAZA    | PGD                                                        |

Ljubljana, december 1989

Investitor : AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
Objekt : ALU DOZIDAVA  
Lokacija : Ljubljana, Erjavčeva c.  
Faza : PGD  
Zveza : PGD-22-287-1-31-370-371 IZA, Ljubljana

POŽARNOVARNOSTO POROČILO  
(Priloga tehnične dokumentacije PGD)

Obdelal :  
Aleksander REMEC, dipl. ing. gradb.

Direktor :  
Gregor RIHAR, dipl. ing. arh.



Investitor : AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
Objekt : ALU DOZIDAVA  
Lokacija : Ljubljana, Erjavčeva c.  
Faza : PGD  
Zveza : PGD-22-287-1-31-370-371 IZA, Ljubljana

## IZJAVA št. 22-287-1-370-371

o upoštevanju predpisov s področja požarne varnosti

V skladu z 9. in 9/a členom Zakona o požarnem varstvu (Ur. list SRS, št. 2/76 in 15/84)

izjavljamo,

da smo pri izdelavi požarnovarnostnega poročila - priloga tehnični dokumentaciji PGD št. 22-287-1-31-370-371, IZA Ljubljana, smiselno glede na vrsto obravnavanega predmeta upoštevali predpise oziroma normative s področja požarne varnosti, ki so navedene pod točko 1.2/b.

Ljubljana, december 1989

Izjavo sestavil :  
Aleksander REMEC, dipl. ing. gradb.

Direktor  
Gregor RIHAR, dipl. ing. arh.



Investitor : AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
 Objekt : ALU DOZIDAVA  
 Lokacija : Ljubljana, Erjavčeva c.  
 Faza : PGD  
 Zveza : PGD-22-287-1-31-370-371 IZA, Ljubljana

#### VSEBINA

- 1.0. UVOD
  - 1.1. Projektna naloga
  - 1.2. Izhodišča
- 2.0. LOKACIJA
  - 2.1. Splošni podatki o lokaciji in zazidalni situaciji
  - 2.2. Ocena ustreznosti lokacije in zazidalne situacije
- 3.0. DELOVNI PROCESI IN AKTIVNOSTI
  - 3.1. Opredelitev namena objekta z ozirom na predvidene delovne procese in aktivnosti ter funkcionalana zasnova objekta
  - 3.2. Viri nevarnosti za požar, pregled ukrepov varstva pred požari
- 4.0. POŽARNOVARNOSTNI UKREPI, KI BODO PREPREČEVALI NASTANEK IN ŠIRJENJE POŽARA
  - 4.1. Protipožarni ukrepi pri izvajanju delovnih procesov in aktivnosti
  - 4.2. Gradbeni ukrepi varstva pred požarom
    - 4.2.1. Vgrajeni gradbeni materiali in požarna odpornost nosilne konstrukcije
    - 4.2.2. Razdelitev objekta na požarne oddelke
    - 4.2.3. Odvod dima in toplote
    - 4.2.4. Notranje komunikacije in varnost uporabnikov objekta
  - 4.3. Požarna varnost in električne instalacije
  - 4.4. Požarna varnost in strojne instalacije
  - 4.5. Strojna in električna oprema kot morebitni izvor požara
- 5.0. PROTIPOŽARNI UKREPI ZA GAŠENJE IN HITRO ODKRIVANJE POŽARA
  - 5.1. Zunanja hidrantna mreža
    - 5.1.1. Ugotovitev potrebnih količin vode za pogasitev požara v kritičnem požarnem oddelku



- 5.1.2. Zunanja hidrantna mreža
- 5.2. Notranja hidrantna mreža
- 5.3. Odkrivanje in javljanje požara
- 5.4. Mobilna oprema za gašenje požarov
- 6.0. OCENA POŽARNE OGROŽENOSTI NA PODLAGI OCENJEVALNIH  
METOD
- 6.1. Izhodišča
- 6.2. Ocena požarne ogroženosti
- 7.0. SKLEP
- 7.1. Sklepna ugotovitev
- 8.0. GRAFIČNE PRILOGE
- 8.1. Legenda simbolov
- 8.2. Grafične priloge

Investitor : AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
 Objekt : ALU DOZIDAVA  
 Lokacija : Ljubljana, Erjavčeva c.  
 Faza : PGD  
 Zveza : PGD-22-287-1-31-370-371 IZA, Ljubljana

# 1.0. UVOD

V skladu z družbenimi interesi in za potrebe nemotenega delovanja Akademije za likovno umetnost v Ljubljani je predvidena rekonstrukcija in razširitev obstoječega objekta ALU, Erjavčeva c., Ljubljana.

Interesi in program uporabnika je narekoval ureditev strehe, nadzidavo objekta za eno (1) nadstropje in prizidavo objektu. Z navedenim bodo doseženi sledeči gabariti rekonstruiranega objekta ALU :

- tloris 57.40 m x 14.00 m
  - višinski gabarit P + 3 N - višina 3. nadstropja bo cca 11.86 m nad urejenim terenom
- Rekonstruirani objekt bo z obstoječim objektom ALU ob Erjavčevi c. v vseh nivojih direktno povezan. Namembnost prostorov rekonstruiranega objekta ALU je naslednja :
- pritličje : kiparski ateljeji, gipsarna, garaža, delavnica, orodjarna, sanitarije in manjša galerija
  - 1. nadstropje : slikarski atelje, risalnica, jedkanje, sitotisk, litografija, foto laboratorij, kabineti, arhiva...
  - 2. nadstropje : učilnice predmeta industrijsko oblikovanje
  - 3. nadstropje : slikarski ateljeji

### 1.1. Projektna naloga

Na podlagi tehnične dokumentacije, ki se nanaša na rekonstrukcijo objektov ALU - Erjavčeva c. Ljubljana, je potrebno izdelati

#### POŽARNOVARNOSTNO POROČILO,

ki naj :

- poda oceno požarnega tveganja in določi potrebne požarnovarnostne ukrepe, da bo pri uporabi prostorov Akademije za likovno umetnost dosežena še sprejemljiva stopnja požarne varnosti
- definira obveze projektantom, izvajalcem in uporabniku, ki jim jih v obravnavanem primeru nalagajo zakonska določila (zakoni in na njihovi podlagi izdani izvršilni predpisi)

### 1.2. Izhodišča

Izhodišča - podatki za določitev požarnovarnostnih ukrepov, ki bodo zagotavljali predpisano stopnjo požarne varnosti so :

- investicijsko tehnična dokumentacija,
- zakonska določila.

#### a) Investicijsko-tehnična dokumentacija

1. PGD - arhitekturnski del za objekt ALU - dozidava, št. 22-287-1-31-370-371, projektant IZA, Ljubljana
2. LD št. 33779, nov. 87, LUZ

#### b) Zakonska določila

Glede na namembnost objekta ter predvidene delovne procese in aktivnosti, ki so specifične za tovrstne šolske objekte je potrebno pri izdelavi požarnovarnostnega poročila smiselno upoštevati določila iz navedenih predpisov, normativov in standardov :

1. Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list SRS, št. 2/76 in 15/84)
2. Pravilnik o požarnovarnostnih zahtevah, ki jih je potrebno upoštevati pri izdelavi prostorskega izvedbenega akta, pri projektiranju, gradnji, rekonstrukciji in vzdrževanju objektov (Ur. list SRS, št. 42/85)
3. Pravilnik o tehničnih normativih za zunanje in notranje hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 44/83)

4. Pravilnik o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur. list SFRJ, št. 27/67)
5. JUS U.J1.240 (tipi gradbenih konstrukcij glede na njihovo odpornost proti požaru v notranjosti zgradbe)
6. JUS U.J1.030 (izračun specifičnih požarnih obremenitev)
7. TRVB 100, 126 (požarnotehnične karakteristike različnih aktivnosti in materialov)
8. DIN 14090 (površine predpisane za intervencijo gasilcev)
9. Pravilnik o projektiranju in izvedbi varnih poti in izhodov za evakuacijo oseb iz objektov, NFPA 101-1970
10. Pravilnik o gradnji naprav za tekoči naftni plin in o uskladiščenju in pretakanju tekočega naftnega plina (Ur. list SFRJ, št. 24/71)
11. VKF - Parkirne hiše in odstavni prostori (izdaja 1988)

## 2.0. LOKACIJA

### 2.1. Splošni podatki o lokaciji in zazidalni situaciji

Objekt, ki se rekonstruira, je lociran na zemljišču K. O. Gradišče predmestje 1., parc. št. 46/6, 89/2, 192 in 89/3. Področje je urbanizirano in ustrezno komunalno opremljeno.

### 2.2. Ocena lokacije s stališča požarne varnosti

S stališča varstva pred požarom ugotavljamo, da je lokacija obravnavanega objekta razmeroma ugodna. Kriterij za takšno oceno je preverjanje, ali lokacija in zazidava izpolnjujejo ukrepe in normative, ki so potrebni za :

- uspešno gašenje,
- preprečitev širjenja prenosa požara,
- uspešno reševanje zaposlenih ter reševanje važnih materialnih dobrin

Glede navedenih ukrepov in normativov ugotavljamo za obravnavano lokacijo in zazidalno situacijo :

### 2.2.1. Odmiki od obstoječih sosednjih objektov

Spremembe, ki jih bo v arhitekturno-zazidalni situaciji povzročila rekonstrukcija objekta ALU so v mejah, ki ne bodo vplivale na povečanje možnosti širjenja oz. prenosa morebitnega požara med sosednjimi objekti. Po rekonstrukciji objekta ALU se spremene odmiki do obstoječih sosednjih objektov na lokaciji le v določenih smereh.

- 2.2.1.1. V smeri proti severu se objekt razširi za cca 4.20 m. Kljub temu pa bo znašal odmik do sosednjih objektov v tej smeri cca 37.0 m. Razdalja pomeni vsaj požarno oviro 2. stopnje.

$$L_{dej} = 37.0 \text{ m, je večje od } h_1 + h_2$$

- 2.2.1.2. V smeri proti zahodu se odmiki do obstoječih sosednjih objektov glede na obseg predvidenih rekonstrukcij menjajo za cca 3.20 m.

$$L_{dej, min} = 7.0 \text{ m, je večje od } L_{dop} = 5.88 \text{ m}$$

$$L_{dop} = r = m \cdot f + 1.5$$

$$m = s = 6.0 \text{ m} \dots h/s = 1.6, P_1 = 600 \text{ MJ/m}^2, \text{ FF do } 30 \%$$

$$f = 0.73 \dots \text{faktor iz tabel NFPA 80A - 1970}$$

$$L_{dop} = 6.0 \times 0.73 + 1.5 = 5.88 \text{ m je manjše od } 6.0 \text{ m}$$

- 2.2.1.3. V smeri proti jugu maji objekt ALU z neposrednim stikom na obstoječi sosednji objekt s požarnim zidom s požarno odpornostjo cca 1.5 h. Izven neposrednega stika obeh objektov pa so v obsegu rekonstrukcije objekta ALU predvidena okna za naravno osvetlitev nekaterih prostorov in hodnikov, ki omogočajo dostop do posameznih ateljejev. V primeru, da se vztraja na projektirani razporeditvi oken se mora upoštevati sledeče požarnovarnostne ukrepe :
- okenske odprtine na južni fasadi morajo biti ali zaprte s specialnim ognjeodpornim steklom s požarno odpornostjo vsaj 1.0 h. Praviloma mora biti v razdalji 4.0 m od oken v obstoječi stavbi projektirana fiksna zasteklitev. Od nam znanih proizvajalcev požarno odpornega stekla oziroma industrijsko izdelanih oken s požarnim odporom vsaj 1.0 h navajamo firmo
- SCHOTT GmbH - 5452 Weisenthurm  
Rhein - Karlicher Str. Postfach 1280  
(program PYRAN - Brandschutzglas)
- Zaradi težav, ki jih slutimo, da bodo prisotne pri uvozu specialnega stekla oz. industrijsko izdelanih fiksno zasteklenih specialnih oken, predlagamo kot

še sprejemljive sledeče alternativne rešitve, ki še zagotavljajo sprejemljivo stopnjo požarne zaščite proti prenosu oz. proti razširitvi morebitnega požara med obema sosednjima objektoma zaradi toplotnega sevanja :

- okvirji oken naj bodo kovinski
- okenske odprtine naj bodo zasteklene na zunanji strani z bistrim armiranim steklom. Potrebno toplotno izolacijo lahko na notranji strani zagotavlja normalna termopanska zasteklitev
- v razdalji 4.0 m od oken sosednjega objekta mora biti za objekt ALU projektirana fiksna zasteklitev. Pri odmiku 4.0 m ali večjem je izvedba oken lahko navadna :

kovinski ali leseni masivni (hrastovi) okvirji, zasteklitev dvojni termopan, po možnosti z debelino stekel 6.5 mm. Okna se lahko odpirajo.

Opomba : Izvedba oken s trislojno zasteklitvijo pomeni z ozirom na dvoslojno večjo stopnjo varnosti pri preprečevanju širjenja ognja zaradi toplotnega sevanja.

Poševnina oken nadzidave etaže objekta ALU, predvsem pa izvedba stropne konstrukcije nad zadnjo etažo sosednjega objekta dovoljujeta kot možne standardne izvedbe tróvrstnih oken (kovinski okvir, termopanska zasteklitev). Za kritino pa je s stališča varstva pred požari ustrežnejša od Al Fe profilirana pocinkana jeklena pločevina (program Trimo - lahke gradbene plošče tipa TPO).

2.2.1.4. Južni fasadni zid objekta ALU je in bo izveden brez oken. Glede na požarni odpor zidu odmik od sosednjih objektov na lokaciji ni pomemben.

2.2.1.5. Zaključek od 2.2.1.

Predlagane gradbenotehnične rešitve oz. nastopajoči odmiki med sosednjimi objekti so tolikšni, da ob morebitnem požaru v enem izmed njih zaradi toplotnega sevanja ali zaradi direktnega prenosa ognja z gorečimi deli zgradb ne bo moglo priti do prenosa ali razširitve požara.

2.2.2. Prometna ureditev

Zunanja ureditev objekta zagotavlja potrebne dostope oziroma prometno ureditev za potrebe gasilske intervencije ter površine, določene za gasilsko orodje in opremo.

Iz tehnične dokumentacije detto ad 1.2/a in na podlagi oglada lokacije ugotavljamo, da se prometna ureditev z rekonstrukcijo ALU v ničemer ne bo menjala. Razvidno je :

- 2.2.2.1. Do objekta sta zagotovljena dovoza vsaj iz dveh neodvisnih smeri.
- 2.2.2.2. Utrjene dovozne poti so široke nad 3.50 m, kar zagotavlja vsaj neoviran enosmerni promet in neoviran dovoz vsem vrstam intervencijskih vozil.
- 2.2.2.3. Velikost utrjenih transportno-manipulativnih površin pred objektom zadošča za potrebe gasilcev, da bi na njih lahko razmestili gasilska vozila in drugo gasilsko opremo za gašenje morebitnega požara.
- 2.2.2.4. Glede na obstoječo zunanjo ureditev in funkcionalno zasnovo objekta ALU bo dostop in intervencija možna prvenstveno s severne strani in delno z severozahodne in jugovzhodne strani.
- 2.2.2.5. Ocena in sklep k 2.2.2.

Obstoječi dostopi oziroma cestno prometna ureditev, ki se glede na predvideno novogradnjo ne spremeni, ustreza. Z upoštevanjem določil DIN 14 090 in drugih tozadevnih splošno priznanih normativov ugotavljamo, da so gasilcem zagotovljene potrebne površine za intervencijo.

#### 2.2.3. Viri vode za gašenje požarov

Osnovni vir vode za gašenje morebitnega požara bo obstoječe vodovodno omrežje, ki se nahaja na širši lokaciji. Tako bo za zunanje hidrantno omrežje vedeno kot podaljšek obstoječe ulične hidrantne mreže, notranje hidrantno omrežje pa bo preko vodomernega jaška priključeno na oskrbovalno cev javnega vodovoda. Po podatkih je javno vodovodno omrežje, na katerega bo priključeno hidrantno omrežje zanesljiv vir za dobavo vode. Pritiski zadovoljujejo vsaj za posredno gašenje.

#### 2.2.4. Prostori za evakuacijo ljudi v primeru požara

Namembnost in funkcionalna zasnova rekonstruiranega objekta ne zahtevata formiranja posebnih prostorov za evakuacijo ljudi v primeru požara. Glede namembnosti in vrste snovi, ki bodo prisotne, lahko ob morebitnem

požaru pričakujemo razen povišanih temperatur še normalne količine dima. Evakuacija uporabnikov obravnavanega objekta pa bo zagotovljena z upoštevanjem predpisanih normativov, predvsem iz Pravilnika o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur. list SFRJ, št. 27/87) in normativov iz literature (NFPA - 101 - 1967, Pravilnik o projektiranju izhodov za umik oseb iz gradbenih objektov).

#### 2.2.5. Opredelitev varnostnih con

Glede na podatke s katerimi razpolagamo na lokaciji odnosno v neposredni bližini lokacije ne obstoje cone s povečano nevarnostjo za izbruh požara. Ugotavljamo, da tudi rekonstrukcija objekta ALU ne pomeni formiranje nevarnostne cone za izbruh požara, kot jih opredeljujejo veljavni tehnični predpisi, normativi in standardi.

- 2.2.5.1. Izjema je obstoječa plinska postaja buten propana. Plinska postaja je locirana kot prizidek skrajnem JZ vogalu objekta. Sestavljajo jo :
- zid, na katerega se naslanja obstoječi objekt z jeklenkami. TNP mora biti 3.0 m od objekta brez oken ali pa se mora okensko steklo (v tem primeru steklo okna v stranišču) zamenjati z armiranim steklom
  - vrata galerije preko katere je predviden dostop do plinske postaje morajo biti požarnoodporna 1.0 h, odpirati se morajo v smeri izhoda iz galerije, prigraden mora biti mehanizem za prisilno zapiranje vratnega krila.
  - sistem z jeklenkami TNP in objekt, v katerem so jeklenke nameščene, morata biti enaki predpisani izvedbi v Pravilniku o gradnji naprav za tekoči naftni plin in o uskladiščenju in pretakanju tekočega naftnega plina (Ur. list SFRJ, št. 24/71)

#### 3.0. DELOVNI PROCESI IN AKTIVNOSTI

- 3.1. Opredelitev namena objekta z ozirom na predvidene delovne procese in aktivnosti in funkcionalna zamisel objekta

Iz tehnične dokumentacije, ki je navedena pod točko 1.2/a povzemamo, da je v obravnavi objekt namenjen za



likovno vzgojo na višji stopnji. Glede na vrsto izobraževanja so požarnotehnične karakteristike predvidenih delovnih procesov in aktivnosti po TRVB 126 sledeče :

#### Šola upodabljaajočih umetnosti

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| $q_m = 500 \text{ MJ/m}^2$ | ....mobilna požarna obremenitev                    |
| $Fe = II$                  | ....nevarnost, ki sledi iz snovi, ki bodo prisotne |
| $f = /$                    | ....nevarnost zadimljenja                          |
| $K = /$                    | ....nevarnost korozije                             |
| $a = 3$                    | ....nevarnost aktiviranja                          |
| $p = 1$                    | ....ogrožanje oseb                                 |

### 3.2. Viri nevarnosti za požar, pregled ukrepov varstva pred požari

Splošna veljavna ugotovitev, da je nevarnost za nastanek požara stalno prisotna, velja tudi za navedene aktivnosti. Vzroke za požar lahko razvrstimo v skupino splošnih in v skupino posebnih vzrokov.

#### Splošni vzroki za nastanek požara

- poškodovane ali preobremenjene električne instalacije,
- neodgovorno ravnanje z električnimi instalacijami, nepazljivost pri kajenju in na nedovoljenih mestih,
- splošen nered in nečistoča,
- nestrokovno ravnanje z nevarnimi (vnetljivimi in gorljivimi) snovmi,
- itd.

Skupaj s splošnimi vzroki za nastanek požara, se lahko pojavljajo tudi specifične nevarnosti, ki izvirajo iz delovnih procesov in aktivnosti.

Specifične nevarnosti, ki so v zvezi z delovnimi procesi oz. z namembnostjo določenih prostorov akademije :

- nepravilna uporaba sredstev za delo
- nepravilno ali nemarno ravnanje z nevarnimi (vnetljivimi in gorljivimi) snovmi, v učnih postopkih, pri pretovoru ali skladiščenju teh snovi
- neupoštevanje reda in discipline, posebno pri delu z nevarnimi snovmi
- nemarna uporaba in vzdrževanje sredstev za delo
- itd.

Sistem ukrepov, ki pomeni zmanjšanje navedenih nevarnosti :

Glede na definicijo, ki sledi iz zakona o požarnem varstvu in iz izvršilnih predpisov, ki so bili izdani na njihovi podlagi, je požarna varnost sistem ukrepov, ki :

- zmanjšujejo možnost nastanka požarov
  - zmanjšujejo možnost hitrega širjenja požarov
  - zmanjšujejo rizik za ljudi
  - izboljšujejo pogoje gašenja
-

Tabelarični pregled ukrepov varstva pred požarom

| N A Z I V<br>U K R E P A                                                                       | Zmanjšuje<br>možnost<br>nastanka<br>požara | Zmanjšuje<br>možnost<br>hitrega<br>širjenja | Zmanjšuje<br>rizik za<br>delavce | Izboljšu-<br>je pogoje<br>gašenja |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. GRADBENO TEHNIČNI<br>UKREPI                                                                 |                                            |                                             |                                  |                                   |
| - način gradnje in<br>gradbena izvedba                                                         | X                                          | X                                           | X                                | X                                 |
| - zagotovitev inter-<br>vencijskih poti                                                        |                                            | (X)                                         | X                                | X                                 |
| - formiranje požarnih<br>sektorjev                                                             |                                            | X                                           | X                                | X                                 |
| - izvedba interiera<br>in fasade                                                               | X                                          | X                                           | X                                | (X)                               |
| - zagotovitev primarne<br>in alternativne<br>poti za umik                                      |                                            |                                             | X                                | (X)                               |
| - projektiranje in<br>izvedba vseh vrst<br>instalacij v skladu<br>z veljavnimi predpisi        | X                                          |                                             | (X)                              |                                   |
| - uporaba vseh vrst<br>instalacij in vseh<br>njihovih delov v<br>mejah nominalnih<br>vrednosti | X                                          |                                             | (X)                              |                                   |
| - redno vzdrževanje<br>instalacij v brez-<br>hibnem stanju                                     | X                                          |                                             | X                                |                                   |
| - pravilno in vestno<br>ravnanje z delovnimi<br>pripravami-napravami                           | X                                          |                                             | X                                |                                   |
| - itd.                                                                                         |                                            |                                             |                                  |                                   |

## Nadaljevanje tabele

| N A Z I V<br>U K R E P A                                    | Zmanjšuje<br>možnost<br>nastanka<br>požara | Zmanjšuje<br>možnost<br>hitrega<br>širjenja | Zmanjšuje<br>rizik za<br>delavce | Izboljšu-<br>je pogoje<br>gašenja |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 2. PREVENTIVNI<br>UKREPI                                    |                                            |                                             |                                  |                                   |
| - vzgoja in<br>usposabljanje v<br>požarni preventivi        | (X)                                        | X                                           | X                                | (X)                               |
| - uvedba nadzora<br>pedagogov pri delu<br>slušateljev       | X                                          | (X)                                         | X                                | (X)                               |
| - alarmni plan za<br>alarmiranje poklicne<br>gasilske enote |                                            |                                             | X                                | X                                 |
| - naprave za<br>ugotavljanje in<br>javljanje požara         |                                            | X                                           | X                                | X                                 |
| - itd.                                                      |                                            |                                             |                                  |                                   |
| 3. UKREPI ZA GAŠENJE                                        |                                            |                                             |                                  |                                   |
| - ročni gasilni aparati                                     | X                                          | X                                           | X                                | X                                 |
| - notranji hidranti                                         | X                                          | X                                           | X                                | X                                 |
| - zunanji hidranti                                          | X                                          | X                                           | X                                | X                                 |

#### 4.0. POŽARNOVARNOSTNI UKREPI, KI BODO PREPREČEVALI NASTANEK IN ŠIRJENJE POŽAROV

##### 4.1. Protipožarni ukrepi pri izvajanju predvidenih aktivnosti

Požarna preventiva se gradi na izhodiščni predpostavki, da bodo pri rabi objekta odnosno pri izvajanju predvidenih aktivnosti upoštevani vsi potrebni varnostni ukrepi! Enako velja za izvedbo gradbenega objekta s pripadajočimi instalacijami. Gradbeni objekt mora biti projektiran in zgrajen v skladu s tehničnimi predpisi, normativi in standardi. Za vsa izvedena gradbeno-obrtniška dela, kakor tudi za vsa sredstva za delo, mora obstajati dokaz o stopnji vgrajene varnosti, pravilni namestitvi v delovni prostor in priključitvi na vir energije.

Izrednega pomena za doseganje ustrezne stopnje požarnega varstva je strokovna usposobljenost in poučevanje pedagoških delavcev. Uporabnik objekta mora posvečati posebno pozornost permanentnemu poučevanju vseh zaposlenih, za katere se a priori predvideva, da so za svoje delo strokovno usposobljeni. Strokovna usposobljenost in poučenost med drugim pomeni :

- pedagoški delavci in drugi delavci imajo znanje o fizikalno-kemičnih lastnostih snovi s katerimi ravnaajo, ter poznajo nevarnosti, ki nastajajo pri ravnanju s temi snovmi (vnetljive in gorljive snovi)
- znanje varnostnih predpisov
- znanje gašenja začetnih požarov z mobilnimi sredstvi za gašenje in tudi z ročniki notranje hidrantne mreže.

Navedeno pomeni, da bo strokovno usposobljeno in poučeno osebje akademije :

- pravilno - strokovno ravnalo z nevarnimi snovmi pri njihovem skladiščenju in uporabi
- pravilno - strokovno uporabljalo izdelane opomnike za skladiščenje in uporabo vseh vrst nevarnih snovi, ki se lahko pojavijo v postopkih (začasnega) skladiščenja ali uporabi pri pedagoškem delu, izobraževanju, objektu, ipd.
- pravilno - strokovno in dosledno uporabljajo izdelane tehnološke liste za pretovor in skladiščenje posameznih vrst, predvsem morebiti nastopajočih nevarnih snovi
- pravilno in strokovno uporabljajo v objekt vgrajene instalacije ter opremo, ki jih potrebujejo za delo

- pravilno in tudi pravočasno reagiralo v primeru požara, dokler se ne bo pričela organizirana akcija gašenja, vodena po področni poklicni enoti v Ljubljani

Pri izvajanju požarne preventive je potrebno določiti tudi posebne naloge določenim delavcem. Urejeno okolje pomeni pomemben doprinos za varstvo pred požarom. Skrb za urejeno okolje pa mora biti delovna obveza vseh - in še posebej vodilnih delavcev in pedagogov.

#### 4.2. Gradbeni ukrepi varstva pred požarom

##### 4.2.1. Vgrajeni gradbeni materiali in požarna odpornost nosilne konstrukcije

Osnovna opredelitev gradbenega objekta glede predvidenih konstruktivno tehničnih rešitev je :

- Način gradnje : Projektiran objekt zahteva klasičen način gradnje
- Nosilni zidovi : Nosilni zidovi so opečni, debeline 38 cm in obojestranski
- Nosilni stebri : so armiranobetonski, kvadratičnega prereza  $a \times b = 40 \times 40$  cm, MB je večji ali enak 30, debelina zaščitnega sloja betona do težišča armature vsaj 3.2 cm.
- Nosilne grede : Minimalna širina nosilnih gred bo 20 cm. Pri debelini zaščitnega sloja betona do težišča armature  $n = 2.7$  cm,  $n_s = 3.6$  cm in pri vsaj treh armaturnih palicah ( $n$  večji ali enak 3) bo znašala vgrajena stopnja odpornosti grede na požar vsaj 1.0 h (F je včji od 60)
- Medetažna konstrukcija : Nastopa kot opečni "super" strop s širino a.b reber 12 cm. Pri debelini zaščitnega sloja betona do težišča natezne armature ocenjujemo vgrajeno stopnjo požarnega odpora na 1.0 h. Nad zadnjo etažo je medetažna konstrukcija nova kovinska konstrukcija strehe - stropa. Nosilna primarna konstrukcija so jeklani okvirji, ki pa so s spodnje strani zaščiteni z gipskartonskimi s prekinitvenimi stiki ( $2 \times 1.0$  cm). S tem pripisujemo konstrukciji strehe - stropa nad zadnjo etažo vsaj 1/2 h.
- Notranje dvodelne stene : bodo iz polne opeke  $d = 12$  cm in obojestransko ometane. Pričakovani požarni odpor cca 2.0 h.
- Strešna kritina : je valovita trapezna Fe pločevina. Pričakovani požarni odpor s smislu JUS U.j1.140 je vsaj 0.5 h.

4.2.1.1. Požarna odpornost gradbenega objekta

Stopnjo požarne odpornosti celotnega gradbenega objekta odnosno posameznih gradbenih konstrukcij in elementov prostora se ugotavlja s primerjanjem izvedbe s tozadevnimi podatki iz literature. Dobljene vrednosti dozdevnih, t.j. projektiranih požarnih odporov, je potrebno primerjati s tabelo JUS U.J1.240 ter tako ugotoviti pričakovano stopnjo odpornosti objekta proti požaru glede na standardizirano stopnjo požarne odpornosti zgradb.

| Vrsta gradbene konstrukcije                     | JUS za preizkušanje | Projektirana stopnja odpornosti proti požaru |
|-------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| Znotraj požarnega sektorja                      |                     |                                              |
| - nosilni zidovi                                | JUS U.J1.090        | večje ali enako 2.0h                         |
| - nosilni stebri                                | JUS U.J1.100        | večje ali enako 2.0h                         |
| - nosilne grede                                 | JUS U.J1.144        | večje ali enako 1.0h                         |
| - medetažna konstrukcija                        | JUS U.J1.110        | večje ali enako 0.5h                         |
| - strešna kritina                               | JUS U.J1.140        | večje ali enako 0.5h                         |
| - predelni zid, fasadni zid                     | JUS U.J1.090        | večje ali enako 0.5h                         |
| - konstrukcija evakuacijske poti                | JUS U.J1.090        | večje ali enako 1.0h                         |
| Meja požarnega sektorja                         |                     |                                              |
| - požarni zid                                   | JUS U.J1.090        | večje ali enako 1.5h                         |
| - medetažna konstrukcija-meja požarnega oddelka | JUS U.J1.110        | 1.0 h                                        |
| - odprtine-vrat v meji požarnega sektorja       | JUS U.J1.160        | 1.0 h                                        |

Opomba :

Dozidan gradbeni objekt ALU v Ljubljani bi dosegel srednjo stopnjo odpornosti zgradb proti požaru (objekt tipa III-JUS U.J1.240).

4.2.2. Razdelitev objekta na požarne sektorje4.2.2.1. Izhodišča

Razdelejevanje gradbenih objektov na posamezne požarne sektorje se vrši z ozirom na posebne zahteve po veljavnih požarno-varnostnih predpisih. V kolikor takih zahtev iz požarno-varnostnih predpisov ni, pa se požarni sektorji odredjajo z ozirom na stopnjo požarnega ogrožanja.

Pri tem je idealno, če se lahko upošteva še princip, da so funkcionalno samostojne enote samostojne tudi v požarno-varnostnem pomenu, torej da so požarni sektorji.

V posebnih predpisih je z zahtevo po požarnem razmejevanju predpisan tudi požarni odpor elementov prostora, ki tvorijo požarni sektor. V kolikor teh zahtev ni, se zahteva požarno odpornost sten, stropov, vrat in podov, ki prostorno omejujejo požarni sektor v skladu s tabelo JUS U.J1.240.

4.2.2.2. Zaključek k 4.2.2.

Glede na predvidene aktivnosti ter ob upoštevanju pričakovanih požarnih nevarnosti, veljavni požarno-varnostni predpisi in splošno priznani požarno-varnostni ukrepi, zahtevajo razdelitev obravnavanega objekta najmanj na dva (2) požarna oddelka.



| Zap. št. | Naziv požarnega sektorja     | Velikost požarnega oddelka (m <sup>2</sup> ) | Nivo       |
|----------|------------------------------|----------------------------------------------|------------|
| 1.       | AKADEMIJA LIKOVNIH UMETNOSTI | 868                                          | pritličje  |
|          |                              | 922                                          | 1. nadst.  |
|          |                              | 922                                          | 2. nadst.  |
|          |                              | 922                                          | podstrešje |
| 2.       | požarno stopnišče            | 10                                           | vsi nivoji |

Opombe :

Razdelitev objekta na vsega dva požarna sektorja je dovoljena iz naslednjih razlogov :

- Velikost boksa za garažiranje znaša

$BF=32 \text{ m}^2$ , kar je manjše od  $|BF|=40 \text{ m}^2$

Ognjeodpornost nosilne konstrukcije nad garažnim boksom znaša vsaj 1.0 h (F je večji ali enak 60). S tem je možna uporaba prostorov nad garažnim prostorom. Ne glede na navedeno pa predlagamo, da se notranja vrata med prostorom za garažiranje in delavnico oz. gipsarno izvede v sledeči izvedbi : kovinski podboji, vratno krilo kovinsko z dvojno pločevino  $d=0.8 \text{ mm}$ , vmes negorljiva izolacija (npr. novoterm, ipd.), število nasadil vsaj dva (2).

V prostoru za garažiranje je predvidena deponiju (skl) lahko namenjena izključno za skladiščenje negorljivega materiala, npr. palični material za potrebe orodjarne oz. delavnice.

- Prostor "orodjarna" je obstoječ in se v obsegu predvidene dozidave ALU ne bo rekonstruiral. Glede na to, da je v orodjarni instaliran manjši livarski lonec za občasno taljenje broma (1 - 2 x letno) predlagamo, da se enokrilna in dvokrilna vrata izvede s kovinskim podbojem, vratno krilo pa z dvojno pločevino  $d=8 \text{ mm}$  in vmes negorljivo toplotno izolacijo, število nasadil 2. Za dovod zraka predlagamo posebno odprtino v steni ob vratih z

žaluzijami, ki jo bo možno na zunanji strani s hodnika zapreti s kovinsko drsno loputo v horizontalnem vodilu. Vertikalni odvod zraka iz nape je speljan v dimno tuljavo. Dimna tuljava mora biti speljana nad streho, njena požarna odpornost mora znašati 1.0 h (F večji ali enak 60).

- Na nivoju 1. nadstropja so predvideni učni prostori za jedkanje, sitotisk, litografijo ter prostor za globoki in visoki tisk. Po podatkih, ki so nam bili posredovani, se vsi navedeni postopki izvajajo zgolj v učne namene za seznanitev z določeno tehniko tiska. Tako so vse nevarne snovi, ki se jih v postopkih uporablja, prisotne le v majhnih količinah. Pri delu z nevarnimi snovmi je zagotovljen stalen nadzor pedagogov oz. za takšno delo strokovno usposobljenega osebja. Npr. pri sitotisku se na semester (6 mesecev) porabi do 20 l organskih topil, cca 10 kg oljnatih barv ter od 50 l do 100 l kemikalije za izpiranje sit. Od navedenih količin pa se v samem učnem prostoru v izvajanju postopka sitotiska nahaja do 5 l organski topil in do 10 kg barv. Slično, le da bodo nevarne snovi prisotne še v manjših količinah, je tudi v učnih prostorih drugih tehnik. Npr. v litografiji se uporablja white špirit, petrolej, azotna in soliterna kislina (skupna količina 1 dcl). Vse nevarne snovi, ki jim je nevarna lastnost vnetljivost bodo shranjene v posebej za to zgrajenih omarah, skupna količina vnetljivih tekočin v njih pa ne bo presegala 200 litrov. Kovinske omarice za shranjevanje vnetljivih tekočin morajo imeti nepropustne spoje, na vratih vsaj 10 cm visok prag, ključavnico in ventilacijo z odvodom izven prostora v katerem bo omarica. V posebej izdelanih ustrezno prezračevanih in zaklenjenih omarah bodo shranjene tudi nevarne snovi, ki jim je nevarna lastnost jedkost in strupenost. Tudi te snovi je po količini izredno malo, delo z njimi pa bo izvajano v digestorijih (jedkanje).
- Prostori za jedkanje, sitotisk, litografijo, visoki in globoki tisk bodo naravno prezračevani. Pratojektirano rešitev je potrebno dokončno potrditi na podlagi meritev MDK in koncentracij hlapov vnetljivih tekočin v zraku (sitotisk, ob stojalih za sušenje,...) v sedanjih prostorih iste namembnosti.
- Stene hodnikov adaptiranega dela objekta ALU, ki omejujejo hodnike do požarnega stopnišča morajo biti požarnoodporne 1.0 h. Zid iz polne opeke

$d=12$  cm in obojestransko ometan povsem ustreza. Za indirektno osvetlitev notranjih hodnikov je lahko v višini nad vrati predviden pas zasteklitve, vendar z bistrim armiranim steklom oz. s steklom 6 je večji ali enak 30.

Požarnaodpornost vratnih kril vseh vrat v hodniku, ki vodi do požarnega stopnišča, mora biti vsaj enaka požarni odpornosti, ki jo ima leseno vratno krilo debeline 4.4 cm.

Dvokrilna oz. nihajna vrata, ki so predvidena za pregraditev hodnikov so lahko lesena - masivna in zasteklena.

- Požarna ločitev požarnega stopnišča mora ustrezati srednji stopnji požarne odpornosti :

- stene (F vsaj 90)
- strop (F vsaj 60)
- odprtine (T vsaj 60).

Razen požarnega odpora 1.0 h se od vratnega krila zahteva še dimotesnost (R vsaj 60) in prigraditev mehanizma za prisilno zapiranje.

Za naravno prezračevanje in osvetlitev požarnega stopnišča je praviloma potrebno predvideti na počivališčih steklene etaže okno velikosti cca 1.2 m<sup>2</sup>. Okna mora biti možno odpirati s tal podestov.

#### 4.2.3. Odvod dima in toplote

Zagotovljen je naraven odvod dima in toplote (FF je večji od 5 % BF). S tem posebne naprave za odvod dima in toplote zaradi varnosti uporabnikov objekta niso potrebne. To sledi tudi iz gradbeno-arhitektonske zasnove objekta. Iz vseh prostorov objekta je zagotovljen hiter in varen umik na prosto, objekt pa je razvrščen v skupino s srednjo požarno odpornostjo (JUS U.J1.240).

#### 4.2.4. Notranje komunikacije in varnost uporabnikov

- 4.2.4.1. Na podlagi analize arhitektonsko gradbene zasnove objekta ocenjujemo, da bo pri uporabi objekta študentom in zaposlenim v primeru požara zagotovljen varen umik. Kot kriterij za oceno smo upoštevali predpisane normative, predvsem iz Pravilnika o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore - Ur. list SFRJ, št. 27/67 in delno iz NFPA št. 101 - 1970.

4.2.4.2. Dolžine poti umikov na prosto ne dosegajo dovoljenih 30 m. Poti za umik so projektirane brez nepotrebnih zavojev, so ravne.

4.2.4.3. Praviloma morata biti na sleherni etaži zagotovljeni vsaj dve neodvisni možnosti izhoda na prosto, dolžine morebitnih slepih hodnikov pa naj nebi bile daljše od 6.10 m. Navedeno so osnovni razlogi, da je v obsegu dozidave objekta ALU projektirano novo požarno stopnišče.

4.2.4.4. Pri označevanju pozicije izhodov naj se uporabi posebne svetilke z lastnim virom napajanja... Svetila za osvetljevanje izhodnih poti in napisov ter simbolov, ki usmerjajo k izhodu, se morajo normalno napajati iz omrežja, ob izpadu električnega omrežja pa se avtomatsko vklopijo na akumulator in zasvetijo najkasneje v 1 sek.

#### 4.3. Požarna varnost in električne instalacije

V tehnično dokumentacijo je potrebno vgraditi sledeče požarnovarnostne ukrepe :

- dimenzionirati električne vode, ki zagotavljajo, da bo tudi v najneugodnejšem tokokrogu pri popolnem enopolnem oziroma dvopolnem kratkem stiku, stekel tok, ki je vsaj enak izklopilnemu toku predhodnega zaščitnega organa
- projektirati zaščito pred napetostjo dotika s posebnim zaščitnim vodnikom
- projektirati izenačitev el. potencialov
- instalacijski material (oprema) mora biti z ustrežno stopnjo zaščite (IP)
- zagotoviti možnost izklopa celotnih elektroinstalacij iz objekta iz enega mesta, ki je blizu izhoda
- vgraditi še druge standardne ukrepe v skladu z elektrotehničnimi predpisi, ki zagotavljajo sprejemljivo stopnjo varnosti pred požarom, katera je povezana z elektroinstalacijami oziroma elektroopremo
- projektant električnih instalacij mora posvetiti ustrežno pozornost preverjanju obratovalnih pogojev. Skupaj z investitorjem oz. na podlagi rezultatov meritev v obstoječih učilnicah (sitotisk, sušenje sveže barve, pranje sit,...) mora odločiti o potrebni stopnji zaščite oz. ali je ali ni potrebno predvideti eksplozijsko zaščitene naprave z ustrežno izvedbo instalacije.

#### 4.3.1. Ugotavljanje in javljanje požara

Za doseganje predpisane stopnje varstva pred požari se morajo projektirati naprave za avtomatsko ugotavljanje in javljanje požara. Pri projektiranju naj se upošteva Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen - VDS 1975. Izbere naj se sistem popolne zaščite. Požarnoprijavna centrala mora biti nameščena na stalno zasedenem mestu v objektu (24 h dnevno skozi vse dni v letu) ali pa mora biti zagotovljen prenos signala, ki objavlja požar na poklicno gasilsko brigado stacionirano na Vojkovi ulici.

#### 4.4. Požarna varnost in strojne instalacije

Vse strojne instalacije, ki so predvidene za normalno obratovanje npr. ogrevanje, instalacije prisilnega prezračevanja itd., morajo biti projektirane in kasneje izvedene v skladu s tehničnimi predpisi, normativi, standardi, kot to zahteva njihova namembnost, mesto vgraditve in morebitne posebne varnostne zahteve.

#### 4.5. Strojna in električna oprema kot morebitni izvor požara

Sistem požarne varnosti se gradi na določenih predpostavkah, med drugim, da je vsa strojna in električna oprema :

- izdelana po predpisih
- pravilno nameščena v prostor
- pravilno priključena na vir energije
- ustrezno vzdrževana
- uporabljana v obsegu in v namen za katerega je bila izdelana
- itd-

#### 5.0. PROTIPOŽARNI UKREPI ZA HITRO ODKRIVANJE IN GAŠENJE POŽARA

##### 5.1. Zunanja hidrantna mreža

##### 5.1.1. Ugotovitev potrebnih količin vode za pogasitev požara v kritičnem požarnem oddelku

Potrebno količino vode za pogasitev požara v kritičnem požarnem oddelku je potrebno določiti

glasom Pravilnika o tehničnih normativih za zunanje in notranje hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 44/83). Količina vode v l/sek se določi po tabeli št. "2" v odvisnosti od ugotovljene stopnje odpornosti obravnavanega objekta proti požaru po JUS U.J1.240 in glede na kategorijo tehnološkega procesa z ozirom na ogroženost pred požarom. V poglavju 4.1.1. smo na podlagi primerjanja projektirane izvedbe gradbenega objekta s podatki iz literature o doseženih stopnjah požarnega odpora, objekt kot celoto razvrstili v skupino III., kar pomeni glede na standardiziran tip objekta, objekt s srednjo stopnjo požarne odpornosti. Kategorijo tehnološkega procesa z ozirom na ogroženost pred požarom pa bi po "pravilniku" morali razvrstiti v skupino K4. Največja prostornina, ki se varuje :

$$V_{\max} = 922.00 \times 3.65 \times 4.00 = 13461.20 \text{ m}^3, \text{ kar je manj kot } 20,000 \text{ m}^3$$

Iz ugotovljenih in izračunanih podatkov sledi :

- količina vode, potrebna za pogasitev enega požara v l/s z ozirom na prostornino (13461.20 m<sup>3</sup>), kategorijo tehnološkega procesa glede na ogroženost pred požarom (K4) in stopnjo odpornosti objekta proti požaru (III - srednja stopnja požarne odpornosti po JUS U.J1.240) znaša 15 l/sek

Opomba : Skupna količina vode za gašenje požara :

- zunanje hidrantno omrežje 15.0 l/sek
- notranje hidrantno omrežje 3x2.5 l/sek 7.5 l/sek

---

skupaj 22.5 l/sek

#### 5.1.2. Zunanja hidrantna mreža Izhodišča

Zunanja hidrantna mreža mora praviloma v celoti odgovarjati zahtevam pravilnika o tehničnih normativih za zunanje in notranje hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 44/83). To pomeni :

- zunanje hidrantno omrežje mora biti obroč cevovodov (Pi vsaj 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- omrežje mora biti vedno pod tlakom
- razdalja med zunanjimi hidrantsnimi priključki ne sme presegati 70 m
- hidranti morajo biti kjer je le-to mogoče nadzemni
- itd.

## 5.2. Notranja hidrantna mreža

Izvedba notranje hidrantne mreže mora zadovoljiti zahtevam Pravilnika o tehničnih normativih, za zunanje in notranje hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št 44/83). Hidrantno omrežje mora biti nenehno od tlakom. Na šobi priključeni na hidrantni priključek kateregakoli hidranta mora biti zagotovljen pritisk 3,0 bara. Za notranje hidrantno omrežje se mora uporabiti cevi  $\phi$  80. Premer cevi hidrantnega priključka naj znaša 52 mm.

Tlorisni razpored hidrantov je določen pri upoštevanju dolžine cevi 15 m in dolžine kompaktnega curka 5 m tako, da bo varovana sleherna točka v objektu. Med delovnim časom je torej namenjena delavcem, ki so poučeni o uporabi hidrantnega omrežja.

## 5.3. Odkrivanje in javljanje požara

Za doseganje zadostne stopnje požarne varnosti se mora obvezno predvideti poseben protipožarni ukrep, avtomatsko ugotavljanje in javljanje požara. Zahtevo veljavni predpisi (tč. 1.2,b) a priori sicer ne zahtevajo, potrjuje pa jo obračun nastopajočih požarnih rizikov.

Projektira naj se sistem popolne in glede na potrebo tudi prenos signala na poklicno gasilsko brigado v Ljubljani (glej tč. 4.2.1.).

## 5.4. Mobilna oprema za gašenje požarov

Za izpolnitev vseh normalnih protipožarnih ukrepov, ki bodo zagotovili predpisano stopnjo požarnega varstva pri uporabi objekta, je v prostorih potrebno razmestiti zadostno število ustreznih aparatov za gašenje začetnih požarov. V objektu lahko pričakujemo prvenstveno požare vrste A in B ter E in delno C. Tako so spoznani za ustrezne prenosni aparati vrste "S" na suhi prah. V odvisnosti od površine posameznih požarnih oddelkov in glede na požarno ogroženost (požarni razred) je potrebno naslednje število ročnih aparatov tipa S 9 kg B,C,E polnjenja gasilnega prahu :

| Požarni sektor | Površina (m <sup>2</sup> ) | Požarni razred | Vrsta gasil. aparata | Število komadov | Nivo       |
|----------------|----------------------------|----------------|----------------------|-----------------|------------|
| 1.             | 868                        | b              | S - 9 kg             | 5               | pritličje  |
|                | 922                        | b              | S - 9 kg             | 7               | 1. nadst.  |
|                | 922                        | b              | S - 9 kg             | 7               | 2. nadst.  |
|                | 922                        | b              | S - 9 kg             | 7               | podstrešje |
| 2.             | 10                         | /              | /                    | /               | /          |

#### 6.0. OCENA POŽARNE OGROŽENOSTI IN DOLOČITEV UKREPOV VARSTVA PRED POŽAROM

Oceno požarne ogroženosti smo izvršili z uporabo ocenjevalne metode VKF/BVD (ogroženost od požara / varnostni ukrepi) avtorja M. Gretenerja - Bern, Zurich, 1973.

##### 6.1. Izhodišča

Za izhodišče izračuna smo upoštevali podatke in požarnotehnične karakteristike delovnega procesa in aktivnosti, gradbenega objekta ter organiziranja gasilskih služb (glej predhodna poglavja).

##### 6.1.1. Vstopni podatki :

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| - specifična požarna obremenitev | $q_{tot}=600 \text{ MJ/m}^2$ |
| - vnetljivost prostornine        | $F_e=II$                     |
| - nevarnost zadimljenja          | $F_u=/$                      |
| - nevarnost korozije             | $C_o=/$                      |
| - nevarnost aktiviranja          | $a=3$                        |
| - ogrožanje oseb                 | $p=1$                        |

|                             |                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| - število nadstropi, višina | $GZ=4$ , $h=12.0 \text{ m}$                                                  |
| - požarno območje           | $BF=922 \text{ m}^2$                                                         |
| - ročni gasilni aparati     | - nameščeni ročni aparati so ustrezni in v zadostnem številu<br>$n_{10}=1.0$ |



- notranji hidranti
  - predvideni na ustreznih mestih in v zadostnem številu
    - $n_{20}=1.0$
- gasilna voda zagotovljena
  - siguren vir oskrbe
    - $n_{30}=1.0$
    - kapacitete zadostne-  
mali riziko
    - $n_{41}=1.0$
    - pritiski nad 3.5 bar
    - $n_{51}=1.00$
- javna gasilska služba
  - intervencijska stopnja B2/E2, pripravljalni čas do 15 min.
- minimalna požarna trdnost objekta
  - $F_{40}=1.60$

## 6.2 Tabelaričen obračun požarnega rizika

29.

|                                                                                   |                                        |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|
| VKF/BVD                                                                           | Požarna ogroženost/protipožarni ukrepi | Ocenjevalni l.      |
| Objekt: Akademija upodabljaajočih umetnosti Mesto: Ljubljana                      |                                        |                     |
| Požarni oddelek "1" ALU                                                           |                                        |                     |
| tip objekta                                                                       | qi                                     | 100                 |
| uporaba EG+OG                                                                     | qm                                     | 500                 |
| uporaba UG                                                                        | qm                                     |                     |
| Pož.obrem. q <sub>tot</sub> = q <sub>i</sub> +q <sub>m</sub> (MJ/m <sup>2</sup> ) | q <sub>tot</sub>                       | 600                 |
| Štev.nadstropij GZ/h                                                              | EG+OG                                  | GZ=4 h=12 (m)       |
| Štev.nadstropij GZ/h                                                              | UG                                     | GZ h (m)            |
| Požarni sektor                                                                    | šir. b (m)                             | dolž. l (m)         |
|                                                                                   |                                        | Požarni sektor      |
|                                                                                   |                                        | Površina BF= 932    |
|                                                                                   |                                        | b <sup>2</sup> .l = |

|                                       |     |     |      |    |       |    |   |   |      |
|---------------------------------------|-----|-----|------|----|-------|----|---|---|------|
| Potencialna nevarnost P = q.c.e.g.f.k |     |     |      |    |       |    |   |   |      |
| P                                     | q   | c   | e+   | e- | g+    | g- | f | k | P    |
| EG/OG                                 | 1,8 | 1,4 | 1,50 | -  | 0,925 | -  | - | - | 3,49 |
| UG                                    |     |     | -    |    | -     |    |   |   |      |

|                                                                                                      |                  |     |     |     |     |     |       |  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|-----|
| Normalni zaščitni ukrepi. N = 1.o.n <sub>1</sub> .n <sub>2</sub> .n <sub>3</sub> .....n <sub>x</sub> |                  |     |     |     |     |     |       |  |     |
| Nr.                                                                                                  | N <sub>max</sub> | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  | 82/E2 |  | N   |
| n                                                                                                    | 1,0              | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9   |  | 0,9 |

|                           |                    |                      |                  |
|---------------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| B <sub>max</sub> normalen | korr.Akt.-nevar(a) | korr.-pers.nevar.(p) | B <sub>max</sub> |
| 1,3                       | +/- a=3            | - 0,2                | - 0,15 p = 1     |
|                           |                    |                      | 0,95             |

|                                                                                                  |                  |      |      |       |  |  |  |  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|------|-------|--|--|--|--|-------|
| Posebne zaščitne mere S = 1.o.s <sub>1</sub> .s <sub>2</sub> .s <sub>3</sub> .....s <sub>x</sub> |                  |      |      |       |  |  |  |  |       |
| Nr                                                                                               | S <sub>min</sub> | 12   | 22   | 45/E2 |  |  |  |  | S     |
| Var.I                                                                                            | 1,0              | 1,45 | 1,20 | 1,60  |  |  |  |  | 2,784 |
| Var.II                                                                                           | 1,0              |      |      |       |  |  |  |  |       |
| Var.III                                                                                          | 1,0              |      |      |       |  |  |  |  |       |

|                       |                        |       |        |         |      |
|-----------------------|------------------------|-------|--------|---------|------|
| Ognjeodpornost F=f(S) | F <sub>min</sub> = 1,0 | Var.I | Var.II | Var.III | F    |
| tip zgr.              | F/del stav.            | F-60  | 1,60   |         | 1,60 |

|                                                                                      |     |                     |   |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|---|------------|
| Željena vrednost                                                                     | S.F | Ef.požar.ogroženost | B | S.F        |
| P = (7) = 4,08                                                                       |     | P = (7) = 0,87      |   | Var.I 4,45 |
| N.B <sub>max</sub> (8) . (9)                                                         |     | N.S.F (8) (4) (5)   |   |            |
| A. Remec datum: jan.90                                                               |     |                     |   |            |
| Opomba: Potrebne so instalacije javljanja požara s prenosom signala na gas. brigado. |     |                     |   |            |
|                                                                                      |     | Var.III             |   |            |
|                                                                                      |     | V.III               |   |            |

6.2.1. Opomba :

Predpisana stopnja varstva pred požari bo dosežena ob ipolnjenih normalnih protipožarnih ukrepih (zunanja in notranja hidrantna mreža, ročni gasilni aparati) in s posebnim protipožarnim ukrepom, t.j. avtomatskim ugotavljanjem in javljanjem požara (sistem popolne zaščite).

7.0. SKLEP7.1. Sklepna ugotovitev

Na podlagi opravljenih analiz in ocenitve požarnega tveganja ugotavljamo, da bo v gradbenem objektu AKADEMIJA LIKOVNIH UMETNOSTI v Ljubljani dosežena predpisana stopnja požarnega varstva v kolikor bodo pri rekonstrukciji objekta upoštevani normalni in posebni protipožarni ukrepi, ki so opredeljeni v tem požarnovarnostnem poročilu.

Ljubljana, januar 1990

Aleksander REMEC, dipl. ing. gradb.



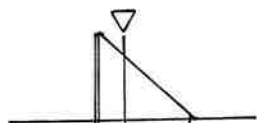
## 8.1 Legenda simbolov (JUS U.J1.220)



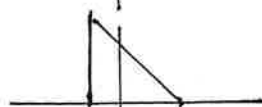
- meja požarnega zidu s požarno odpornostjo 1,0 h;



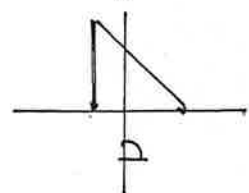
- požarni sektor 1, v sektorju so instalacije za avtomatsko ugotavljanje in javljanje požara ter varnostna razsvetljava;



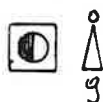
- požarnoodporna vrata 1,0 h. Polen krog označuje dimotesnost vrat;



- vrata z varnostno ključavnico;



- vrata z enako požarno odpornostjo kot jo imajo lesena masivna vrata d=4,4 cm;



- notranji hidrant z opremo, pod pritiskom in ročnim aparatom S-9kg



- odprtina za odvod dima;



- smer normalne evakuacije;



- smer nujne evakuacije;



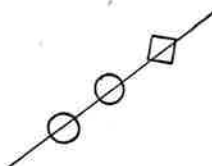
- zunanji hidrant - nadzemni



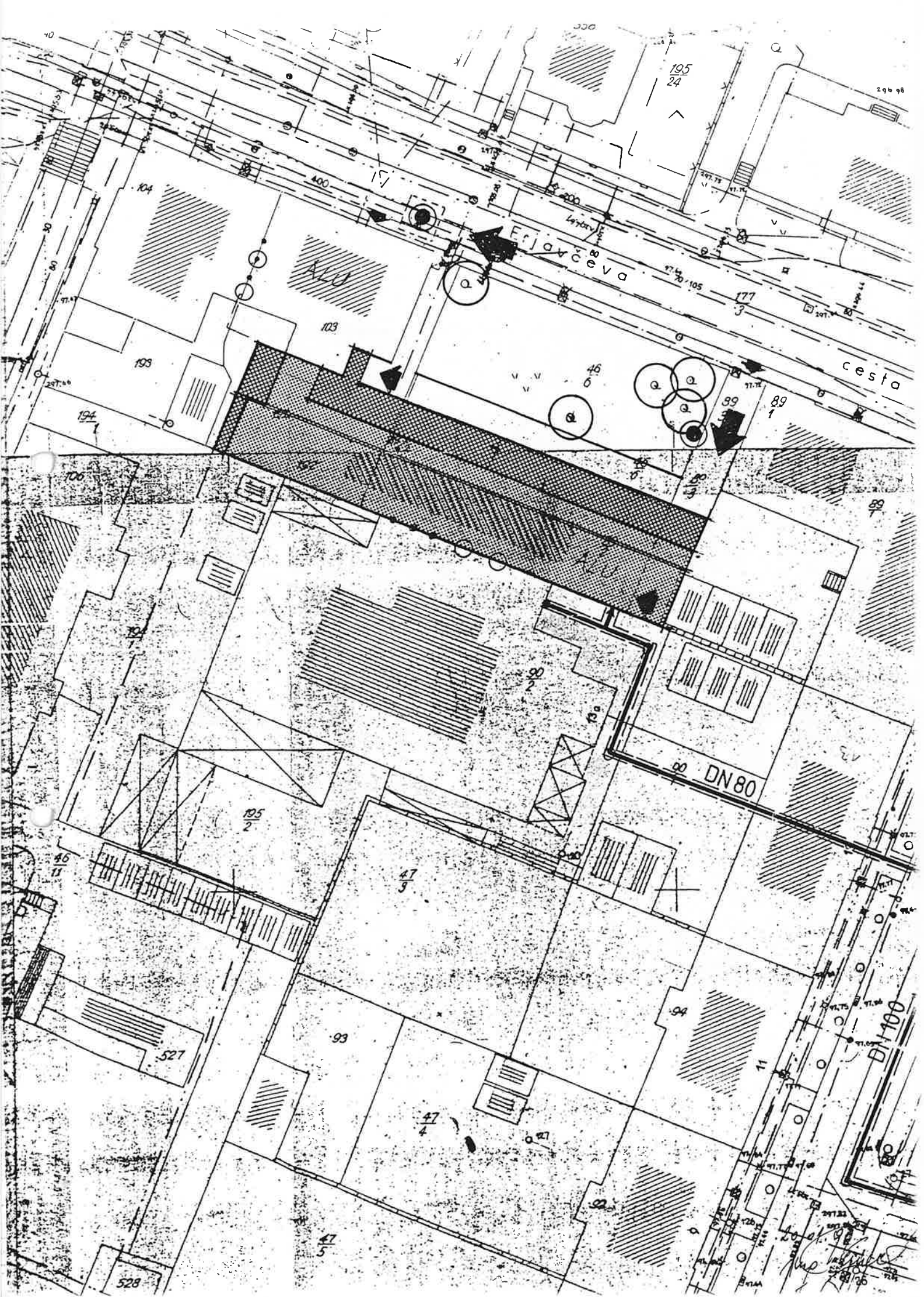
- zunanji podzemni hidrant



- smer vožnje gasilskega vozila



- steber s požarno odpornostjo 2,0 h.



Investitor: AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
Objekt : ALU DOZIDAVA  
Lokacija : LJUBLJANA, ERJAVČEVA C.  
Faza : PGD  
Zveza : PGD - 22-287-1-31-370-371 - arhitektura,  
IZA, Ljubljana

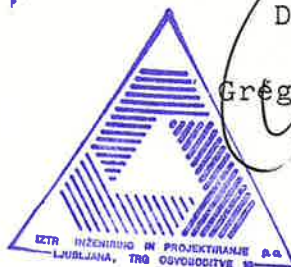
ELABORAT O VARSTVU PRI DELU št. 370-371  
(Posebna priloga arhitektonskim načrtom PGD )

Odgovorni projektant:  
Ana MAVKO, dipl.ing.arh.

*Mavko*

Direktor:

Gregor RIHAR, dipl.ing.arh.



Investitor: ADADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
Objekt : ALU DOZIDAVA  
Lokacija : LJUBLJANA, ERJAVČEVA C.  
Faza : PGD  
Zveza : PGD - 22-287-1-31-370-371 - arhitektura,  
IZA, Ljubljana

Na podlagi 5. in 11. člena Zakona o varstvu pri delu (Ur.list SRS, št. 32/74, 16/80 in 25/86 ter 47/86 p.b.) dajemo

I Z J A V O št. 370-371,

da smo pri projektiranju tehnične dokumentacije - projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja št. 22-287-1-31-370-371, ARHITEKTONSKI NAČRTI za objekt ALU - DOZIDAVA za odpravo nevarnosti opredeljenih v elaboratu o varstvu pri delu št. 370-371 uporabili naslednje predpisane varstvene ukrepe, normative, standarde in tehnične predpise:

1. Zakon o varstvu pri delu (Ur.list SRS, št. 32/74, 16/80, 25/86 in 47/86 - prečiščeno besedilo),
2. Splošni pravilnik o higienskih in tehničnih varstvenih ukrepih pri delu (Ur.list SFRJ, št. 16/47 in 36/50 z vsemi popravki in dopolnili),
3. Pravilnik o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur.list SFRJ, št. 27/67, popravek št. 29/67 in 41/68),
4. Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu (Ur.list SFRJ, št. 42/68),
5. Pravilnik o jugoslovanskih standardih s področja akustike v gradbeništvu (Ur.l.SFRJ, št. 14/82),
6. Pravilnik o splošnih ukrepih in normativih za varstvo pri delu pred ropotom v delovnih prostorih (Ur.l.SFRJ št. 29/71),

7. Odlok o maksimalno dovoljenih ravneh hrupa za posamezna območja naravnega in bivalnega okolja ter za bivalne prostore (Ur.list SRS, št. 29/80),
8. Zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju (Ur.list SRS, št. 15/76),
9. Pravilnik o jugoslovanskih standardih za toplotno tehniko v gradbeništvu (Ur.list SFRJ, št. 3/80, 8/81).

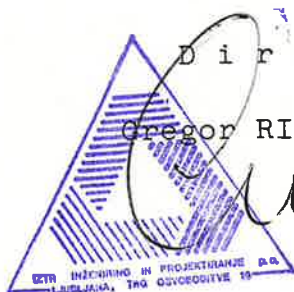
Odgovorni projektant za arhitekturo:

Ana MAVKO, dipl.ing.arh.

*Mavko*

IZA - Inženiring za projektiranje

Direktor  
Gregor RIHAR, dipl.ing.arh.  
*[Signature]*





Investitor: AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
Objekt : ALU DOZIDAVA  
Lokacija : LJUBLJANA, ERJAVČEVA C.  
Faza : PGD  
Zveza : PGD - 22-287-1-31-370-371 - arhitektura,  
IZA, Ljubljana

## V S E B I N A

- 1.0. UVOD
  - 1.1. Projektna naloga
  - 1.2. Izhodišča
    - 1.2.1. Predvideni delovni procesi in aktivnosti
    - 1.2.2. Predpisi, ki zagotavljajo varstvo pri delu
- 2.0. DELOVNI PROCESI IN AKTIVNOSTI
  - 2.1. Opredelitev predvidenih delovnih procesov in aktivnosti in zasnova objekta
  - 2.2. Opredelitev nevarnosti, ki prete v zvezi z delovnimi procesi in uporabo objekta
- 3.0. VARNOSTNI UKREPI, KI ZAGOTAVLJAJO VARNOST PRI DELU
  - 3.1. Lokacija, razpored in gradnja objekta
  - 3.2. Vodovod in kanalizacija
  - 3.3. Odstranjevanje odpadkov
  - 3.4. Delovni prostori
    - 3.4.1. Velikost in višina prostorov
    - 3.4.2. Podi
    - 3.4.3. Zidovi, stropi in streha
    - 3.4.4. Naravna in umetna osvetlitev
    - 3.4.5. Notranje poti, prehodi
    - 3.4.6. Stopnišče
    - 3.4.7. Ograje in oprijemi
    - 3.4.8. Dostopi na streho

3.4.9. Elektroinstalacije

3.4.10. Strojne instalacije

3.4.11. Ropot in vibracije

3.4.12. Pomožni prostori

3.4.13. Delovne priprave in naprave in varstvo pri delu

3.4.14. Strokovna usposobljenost in poučenost delavcev

4.0. ZAKLJUČEK

Investitor: AKADEMIJA ZA LIKOVNO UMETNOST V LJUBLJANI  
 Objekt : ALU DOZIDAVA  
 Lokacija : LJUBLJANA, ERJAVČEVA C.  
 Faza : PGD  
 Zveza : PGD - 22-287-1-31-370-371 - arhitektura,  
 IZA, Ljubljana

## 1.0. UVOD

Investitor Akademija za likovno umetnost v Ljubljani želi rekonstruirati in razširiti obstoječi objekt ALU na Erjavčevi cesti v Ljubljani.

Interesi in program uporabnika je narekoval ureditev strehe, nadzidavo objekta za eno (1) nadstropje in prizidavo objekta. Z navedenim bodo doseženi sledeči gabariti rekonstruiranega objekta ALU:

- tloris 57,40 m x 14,00 m
- višinski gabarit P + 3 N - višina 3. nadstropja bo cca 11,86 m nad urejenim terenom.

Rekonstruiran objekt bo z obstoječim objektom ALU ob Erjavčevi c. v vseh nivojih direktno povezan. Namembnost prostorov rekonstruiranega objekta ALU je naslednja:

- pritličje: Kiparski ateljeji, gipsarna, garaža delavnica, orodjarna, sanitarije in manjša galerija
- 1.nadstropje: slikarski atelje, risalnica, jedkanje, sitotisk, litografija, foto laboratorij, kabineti, arhiva...
- 2.nadstropje: učilnice predmeta industrijsko oblikovanje,
- 3.nadstropje: slikarski ateljeji.

### 1.1. Projektna naloga

Na podlagi 11. člena Zakona o varstvu pri delu (Ur.l.SRS, št. 32/74, 16/80, 25/86 in 47/86 p.b.) je kot posebno prilogo tehnične dokumentacije PGD št. 22-287-1-31-370-371, jan.89, projektant IZA, ki vsebuje arhitektonske rešitve za rekonstrukcijo obstoječega objekta ALU ob Erjavčevi cesti v Ljubljani, potrebno ob upoštevanju predvidenih delovnih procesov in aktivnosti izdelati

#### ELABORAT O VARSTVU PRI DELU,

ki naj:

- opredeli nevarnosti in škodljivosti za poškodbe ali zdravstvene okvare delavcev in študentov;
- določi ukrepe za odpravo odnosno za zmanjšanje opredeljenih nevarnosti in škodljivosti;
- opredeli predpisane varstvene ukrepe, normative, standarde in tehnične predpise, ki zagotavljajo varstvo pri delu.

### 1.2. Izhodišča

Izhodišča - podatki za določitev varnostnih ukrepov, ki bodo vgrajeni v arhitektonske načrte za rekonstrukcijo objekta ALU ob Erjavčevi cesti zagotavljali v času uporabe objekta predpisano stopnjo varstva pri delu, so:

1. program delovnih procesov in aktivnosti, ki so predvideni, da se bodo v objektu izvajali in
2. zakonska določila.

#### 1.2.1. Predvideni delovni procesi in aktivnosti

Osnovna opredelitev delovnih procesov in aktivnosti v

rekonstruiranem objektu je

Seznanitev študentov s kiparskimi, slikarskimi in grafičnimi tehnikami. V programu so tudi osnove industrijskega oblikovanja in restavratorskih tehnik. Tem dejavnostim je podrejena gradbenoarhitektonska zasnova objekta. Tako so v objektu načrtovani delovni prostori ot. risalnice, ateljeji, delavnice za jedkanje, sitotisk, litografijo, globoki oz. visoki tisk, prostor za restavratorje, industrijsko oblikovanje s spremljajočimi prostori, ki so potrebni za normalno funkcioniranje celote.

#### 1.2.2. Zakonska določila

Glede na vrsto objekta in predvidene delovne procese ter aktivnosti, ki se bodo izvajali v rekonstruiranem objektu ALU ob Erjavčevi cesti, je bilo potrebno pri projektiranju arhitektonskih načrtov za vgraditev predpisane stopnje varstva pri delu upoštevati določbe iz naslednjih predpisov, normativov in standardov:

1. Zakon o varstvu pri delu (Ur.list SRS, št. 32/74,16/80, 25/86 in 47/86 - prečiščeno besedilo),
2. Splošni pravilnik o higienskih in tehničnih varstvenih ukrepih pri delu (Ur.list FLRJ, št. 16/47 in 36/50 z vsemi popravki in dopnili),
3. Pravilnik o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur.list SFRJ, št. 27/67, popravek št.29/67 in 41/68),
4. Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu (Ur.list SFRJ, št. 42/68),
5. Pravilnik o jugoslovanskih standardih a področja akustike v gradbeništvo (Ur.l.SFRJ, št. 14/82),

7. Odlok o maksimalno dovoljenih ravneh hrupa za posamezna območja naravnega in bivalnega okolja ter za bivalne prostore (Ur.l.SRS, št. 29/80),
8. Zakon o varstvu pred hrupom v naravnem in bivalnem okolju (Ur.l.SRS, št. 15/76),
9. Pravilnik o jugoslovanskih standardih za toplotno tehniko v gradbeništvu (Ur.list SFRJ, št.3/80, 8/81).

## 2.0. DELOVNI PROCESI IN AKTIVNOSTI

### 2.1. Opredelitev predvidenih delovnih procesov in aktivnosti ter zasnova objekta

#### 2.1.1. Program v objektu:

V projektni nalogi investitorja je zahtevano, da se projektira rekonstrukcijo objekta, ki bo vključeval potrebne prostore za izvajanje programa vzgoje likovnih umetnikov. S tem so v rekonstruiranem objektu ALU načrtovane sledeče skupine prostorov:

- Slikarski in kiparski ateljeji ter manjša razstavna galerija;
- Prostor za jedkanje, sitotisk, litografijo, globoki in visoki tisk;
- Fotolaboratorij s temnico;
- Risalnice, kabineti, skladišče, arhiv;
- Orodjarna, delavnica in garaža
- Skupne moške in ženske sanitarije.

#### 2.1.2. Sklep ad 2.1

Navedeno pod tč. 2.1.1 pomeni, da je pri projektiranju

arhitektonskih načrtov za rekonstrukcijo objekta ALU - ob Erjavčevi cesti v Ljubljani, za vgraditev predpisane stopnje varstva pri delu potrebno upoštevati predvsem to-zadevne normativne vrednosti iz pravilnikov, ki so navedeni pod točko 1.2.1 tega elaborata.

2.2. Opredelitev nevarnosti, ki prete v zvezi s predvidenimi delovnimi procesi in uporabo objekta

2.2.1 Del strokovnih podlag in napotkov investitorja za projektiranje objekta

2.2.1.1 Na nivoju prvega nadstropja je projektiran prostor za jedkanje. V postopkih za jedkanje se uporabljajo nevarne snovi, ki jim je nevarna lastnost predvsem jedkost in strupenost (soliterna in solna kislina). Ne glede na to, da je količina teh snovi zelo majhna je zaradi njihove strupenosti za delo z njimi prostor opremljen z dvema digestorijama.

2.2.1.2 Za doseganje predpisane stopnje varstva pred požarom in eksplozijo in s tem za zagotovitev varnega dela, morajo digestoriji izpolnjevati sledeče zahteve:

- odprtine za odsesovanje na najnižjem in najvišjem mestu morajo imeti drsnik;
- priključki za plin, vodo in elektriko se morajo upravljati z zunanje strani digestorija;
- pomična okna digestorijev morajo biti zaustavljiva v kateremkoli položaju. Ob zaprtem digestoriju mora ostati pod oknom 3 do 5 cm široka špranja;
- če se predvideva, da bodo pri delu v digestoriju nasta-

jali vnetljivi oz. eksplozivni plini ali pare, morajo biti el.naprave v Ex izvedbi, stene digestorijev pa ne smejo biti iz gorljivega materiala.

Opomba: Ocenjeno je, da za obseg predvidenega dela v digestorijih ni potrebe za odvajanje odpadnega zraka iz digestorijev v posebno absorpcijsko napravo.

2.2.1.3 Pri sitotisku se na semester (6 mesecev) porabi do 20 l organskih topil, cca 10 kg oljnih barv ter od 50 do 100 l kemikalije za izpiranje sit. Od navedenih količin se v samem prostoru za sitotisk med tiskanjem nahaja do 5 l organskih topil in do 10 kg oljnih barv. Slično, le da bodo nevarne snovi prisotne še v manjših količinah, je to v učnih delavnicah drugih tehnik. N.pr. v litografiji se uporablja white špirit, petrolej, azotna in soliterna kislina (skupaj soliterne kisline do 1 dcl).

Vse nevarne snovi, ki jim je nevarna lastnost vnetljivost bodo shranjene v posebej za to zgrajenih omarah, skupna količina morebiti prisotnih snovi pa ne bo presegla 200 l.

Posebna omara za shranjevanje vnetljivih tekočin bo locirana in izvedena v smislu zahtev člena 5.4.11 in 5.4.12 Pravilnika in tehničnih predpisih o gradnji naprav za vnetljive tekočine ter o vskladiščevanju in pretakanju vnetljivih tekočin (Ur.list SFRJ, št. 20/71, popravek v Ur.listu SFRJ, št. 23/71).

V posebej izdelanih, ustrezno prezračevanih in zaklenjenih omarah bodo shranjene tudi nevarne snovi, ki jim je nevarna lastnost jedkost in strupenost. Teh snovi je po količini malo, delo z njimi pa izvajamo v digestorijih in pod neposrednim nadzorom odgovorne osebe.



2.2.1.4 Določeni prostori in dejavnost v njih se pri rekonstrukciji objekta ALU ne menja. S tem so ti prostori (orodjar-  
na, plinska postaja, delavnica, prostori v stari obsto-  
ječi zgradbi) izvzeti iz tega elaborata.

#### 2.2.2. Nevarnosti, ki slede iz delovnih procesov

Z upoštevanjem strokovnih podlag za projektiranje, ki so  
bili definirani na skupnih pogovorih med investitorji in  
projektantom povzemamo, da so nevarnosti in škodljivosti,  
ki slede iz predvidenih aktivnosti oz. delovnih procesov  
in prisotnih snovi sledeče:

##### 2.2.2.1 Fizikalne nevarnosti

###### 1. Hrup

Največji nivo hrupa vendar ne nad dovoljeno raven 60 dB(A)  
lahko pričakujemo, da bo nastopal le občasno in sicer v  
prostoru za globoki oz. visoki tisk.

Normativ 60 dB(A) označuje dovoljen nivo hrupa, ki ga po-  
vzroča delovna priprava ali naprava, katero delavec nepo-  
sredno ne vodi in ji ne streže, njegovo delo pa zahteva  
koncentracijo in neposredno govorno komuniciranje.

Glede na namembnost zgradbe je potrebno posvetiti ustrez-  
no pozornost tudi hrupu, ki nastaja v prezračevalnih in-  
stalacijah zaradi različnih zvočnih izvorov npr. zaradi  
šumnosti ventilatorjev in zaradi pretočne šumnosti posa-  
meznih sestavnih delov instalacije. Dovoljena raven hru-  
pa 50 dB(A) (delo, ki zahteva koncentracijo ali neposred-  
no govorno komuniciranje).

## 2. Vibracije

Glede na predvidene delovne procese in aktivnosti delavci oz. študenti ne bodo izpostavljeni škodljivim vplivom vibracij.

## 3. Zaprašenosť

Delavci ali študenti akademije ne bodo izpostavljeni škodljivostim prahov! V postopku jedkanja kjer se uporablja prah kolofonije in asfalta se nanosi prahu izvajajo v posebnih zaprtih omarah.

## 4. Toplotne razmere

Delovni procesi in aktivnosti omogočajo, da se bo lahko v skladu s Pravilnikom o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore zagotovilo ustrezne toplotne razmere (temperatura in hitrost gibanja zraka) ter relativno vlažnost glede na letno obdobje in v odvisnosti od stopnje fizične obremenitve.

Z navedenim se zaključuje, da nevarnosti z ozirom na toplotne razmere ne bo.

## 5. Nevarnosti mehanskih poškodb

Nevarnosti za mehanske poškodbe delavcev oz. študentov bodo, kar velja splošno, a`priori prisotne, vendar ne bodo izrazite.

### 2.2.2.2 Kemične nevarnosti

#### 1. Nevarnost požara in eksplozije

##### A. Vnetljive tekočine

V delovne procese in aktivnosti so vključene tudi

snovi, ki jim je nevarna lastnost vnetljivost. Vnetljive tekočine bodo v uporabi predvsem v prostoru za sitotisk, restavratorski delavnici, delno tudi v slikarskih ateljejih vendar v majhnih količinah.

#### B. Gorljivi plini

V prostoru za jedkanje bo v rabi ena (1) 10 kg jeklenka TNP kar je po Pravilniku o gradnji naprav za tekoči naftni plin in o uskladiščevanju in pretakanju tekočega naftnega plina (Ur.l.SFRJ, št.24/71) dovoljeno.

Obstoječa plinska postaja 2 x 4 jeklenke à 35 kg TNP s plinsko instalacijo za segrevanje manjšega livarskega lonca vključno s prostorom t.j. orodjarno v katerem je lonec nameščen niso predmet tega elaborata.

### 2. Nevarnost jedkosti in strupenosti

#### C. Jedke in strupene snovi

Snovi, ki jim je nevarna lastnost jedkost in strupenost bodo prisotne vendar le v malih količinah. Delo z njimi bo v digestorijih in pod neposrednim nadzorom pedagogov.

#### 2.2.2.3 Nevarnosti, ki jih lahko povzroči človek

Pedagoški delavci, slušatelji akademije in drugi delavci uporabniki ter vzdrževalci gradbenega objekta in pripadajočih instalacij ter opreme so lahko tudi vzrok za nezgode, ki lahko ogroze zdravje in življenja ljudi. Pogosti vzrok za nezgode, ki jih povzroči človek je neustrezna strokovna usposobljenost.

#### 2.2.2.4 Nevarnosti, ki slede iz neustrezno projektiranega gradbenega objekta in pripadajočih instalacij

Glede na delovne procese in aktivnosti, ki se bodo izvajali, so nevarnosti in škodljivosti za poškodbe ali zdravstvene okvare delavcev, ki lahko nastopijo pri uporabi rekonstruiranega gradbenega objekta ALU predvsem tiste, ki bi bile posledica nepravilno izbranih tehničnih rešitev za izvedbo gradbenega objekta. Tehnične rešitve, ki opredeljujejo sistem varstva pri delu pri uporabi gradbenega objekta in pripadajočih instalacij so:

##### 1. Lokacija, gradnja in razpored objektov

Pravilnost izbrane lokacije, gradnje in razporeda objektov po doktrini opredeljujejo:

- Konfiguracija terena
  - Geomehanske karakteristike terena
  - Makro in mikroklimatske karakteristike
  - Seizmične karakteristike
  - Zunanje prometnice
  - Pristopi na lokacijo za pešce in vozila
  - Interne prometnice za vozila in pešce
  - Medsebojni odnosi vseh, tudi obstoječih objektov na lokaciji
  - Zelene površine na lokaciji
  - Oskrba z vodo in hidrantna mreža
  - Viri pitne vode in pogoji za odvodnjavanje odpadnih vod
  - itd.

##### 2. Gradbeni objekt

Elementi gradbenega objekta, ki vplivajo na doseženo stopnjo varstva pri delu so:

- Nosilna konstrukcija
- Finalna obdelava podov, zidov, stropov z ozirom na namembnost delovnih prostorov in varstvo pri delu
- Razpored in dimenzije hodnikov za komunikacije
- Vrata - razpored, velikost, kvaliteta, smer odpiranja, medsebojna oddaljenost izhodov na prosto
- Okna - razpored, velikost, kvaliteta, način odpiranja, zavarovanje, odvod kondenzata
- Prezračevanje in ogrevanje prostorov
- Električne instalacije
- Toplotna izolacija - gradbena fizika
- Pomožni prostori v objektu

### 3. Sistem požarnega varstva

Sistem požarnega varstva, ki pomeni del celostnega varstva, torej tudi varstva pri delu, tvorijo projektirani normalni in posebni gradbenotehnični ukrepi.

#### 3.0. VARNOSTNI UKREPI, KI ZAGOTAVLJAJO VARNOST PRI DELU

##### 3.1. Lokacija, razpored in gradnja objekta

Objekt ALU, ki se rekonstruira je obstoječ. Lociran je v strnjeni zazidavi stanovanjskih objektov ob Erjavčevi ulici v Ljubljani. Rekonstrukcija, ki obsega nadzidavo in razširitev objekta, je načrtovana izključno z namenom izboljšati delovne pogoje pedagogom in slušateljem, brez povečanja kapacitete akademije. Razširitev in nadzidava objekta ALU ne vpliva na pogoje uporabe sosednjih objektov. Nespremenjeni bodo tudi vplivi obravnavanega objekta na varstvo pred požarom, na varstvo zraka in vode pred onesnaženjem.

### 3.1.1. Opredelitev in ocena lokacije s stališča varstva pri delu in požarnega varstva

#### 3.1.1.1 Požarno varstvo

S stališča varstva pred požarom ugotavljamo, da je lokacija oz. delno spremenjena arhitektonsko zazidalna situacija, ustrezna.

Kriterij za oceno je bilo preverjanje, ali lokacija in zazidalna situacija izpolnjujeta ukrepe in normative, ki so potrebni za:

- uspešno gašenje,
- preprečitev širjenja in prenosa požarov,
- uspešno reševanje ogroženih oseb in vrednejših materialnih dobrin.

Podrobnosti glede ukrepov in normativov, ki zagotavljajo zgoraj navedeno so razvidne iz POŽARNOVARNOSTNEGA POROČILA - priloge tehnični dokumentaciji PGD št. 22-278-1-31-370-371, IZA, Ljubljana.

#### 3.1.1.2 Varstvo pri delu

Obravnavani objekt ALU v Ljubljani je obstoječ in mikrolociran v smislu zahtev iz Pravilnika o splošnih ukrepih in normativih varstva pri delu za gradbene objekte, namenjene za delovne in pomožne prostore (Ur.l.SFRJ, št. 27/67 ...). Odmik od sosednjih gradbenih objektov zagotavlja ustrezno naravno osvetlitev in prezračevanost (detto ad 1.2.1/3, člen 2).

#### Podatki o zemljišču in zunanji ureditvi

1. Dopustne napetosti temeljnih tal znašajo od 200 - 250 KN/m<sup>2</sup>. Podatku o nosilnosti temeljnih tal ustreza velikost in sistem gradnje objekta.

2. Na lokaciji ni nevarnosti za poplave. Pod pritličja pa je predviden vsega 5 cm nad nivojem okolnega terena.
3. Zemljišče se nahaja v III.klimatski coni ( $t_{\min} = -20^{\circ}\text{C}$ ). Mikroklima na lokaciji ne odstopa od karakteristik III. klimatske cone, ni lokalnih posebnosti. To je upoštevano pri izbiranju projektnih rešitev v pogledu toplotne zaščite, prazračevanja in zaščiti objekta proti atmosferilijam.
4. Področje spada v IX. potresno stopnjo (seizmični razred), kar je upoštevano tudi v statičnem izračunu konstrukcije).
5. Zunanja ureditev zagotavlja:
  - povezavo z javnimi komunikacijami. Dovozi in dostopi so zagotovljeni iz javnih poti;
  - minimalna širina internih dovoznih poti je 3,50 m, kar zagotavlja normalen enosmeren promet;
  - ločitev prometa po vrsti. V ta namen so predvidene ali posebne poti za pešce, ali so ob prometnih poteh za motorna vozila zgrajeni hodniki za pešce,
  - itd.

### 3.2. Vodovod in kanalizacija

#### 3.2.1. Vodovod

Pitna voda in voda za sanitarno-higienske potrebe bo zagotovljena s priključkom na javno vodovodno omrežje mesta Ljubljane.

Izvori pitne vode se nahajajo v predprostoru sanitarij, v vseh ateljejih in delavnicah v vsaki etaži.

Zunanje ulično hidrantno omrežje mora zagotoviti pretok 15 l vode v sekundi, notranje hidrantno omrežje pa 3 x 2,5 l/sek...

### 3.2.2. Kanalizacija

Projekt kanalizacije obravnava odvod meteorne vode iz strehe in odvod odpadne sanitarne vode, ki se odvajata do obstoječega zbirnega kanala javne kanalizacije.

Kanalizacija od tehnoloških potrošnikov, umivalnikov v ateljejih, korit in digestorijev bo izvedena iz PVC cevi. Neposredno pod koriti so predvideni peskolovi oziroma separatorji peska in barv. Ta kanalizacija bo pred priključitvijo na mestno kanalizacijo zbrana v nevtralizacijski jami.

Odpadne vode so po podatkih investitorja kvalitete PH 4,1 do PH 4,5.

### 3.3. Odstranjevanje odpadkov

Smeti in drugi odpadki se bodo zbirali v kovinskih ali plastičnih posodah. Odpadkov, ki imajo značaj komunalnih odpadkov ne bo.

### 3.4. Delovni in pomožni prostori

Gradbeni objekt je v vseh sestavnih delih projektiran tako, da bodo pri njegovi uporabi trajno zagotovljeni:

1. stabilnost objekta v odnosu na statične in dinamične obtežbe, ki se jih lahko glede na namembnost objekta pričakuje,
2. stabilnost objekta glede na meteorološke in klimatske in druge vplive na lokaciji,



3. odvajanje atmosferilij,
4. odvajanje škodljivih snovi, ki nastajajo v delovnem procesu,
5. varstvo pred požarom in eksplozijo,
6. prezračevanje prostorov,
7. naravna osvetlitev,
8. toplotna zaščita,
9. zvočna zaščita,
10. zaščita pred vibracijami,
11. varnost na notranjih poteh.

#### 3.4.1. Velikost in višina delovnih prostorov

Svetle višine delovnih prostorov znašajo 3,65 m in več. Z navedenim je dosežen odnosno presežen normativ minimalne svetle višine ( $h_{\min} \geq 3,00 \text{ m}$ ), ki je predpisan za prostore v katerih so pri delu izpolnjeni normativi v pogledu mikroklimatskih pogojev (temperatura, vlažnost, hitrost gibanja zraka in toplotno sevanje), odnosno v katerih se pri delu ne razvijajo neugodni ali škodljivi plini, pare ali prah.

Nadalje je v skladu s 50. členom pravilnika, ki je naveden pod tč. 1.2.1/3 presežen normativ, da mora velikost delovnega prostora zagotavljati vsaj  $10 \text{ m}^3$  zračnega prostora in  $2 \text{ m}^2$  proste podne površine na zaposlenega delavca (v tem primeru slušatelja).

#### Sklep ad 3.4.1

Svetle višine prostorov izpolnjujejo normative pravilnika detto ad 1.2.1/3.

#### 3.4.2. Podi

Projektirani podi ustrezajo sanitarno-higienskim zahtevam

in varstva pri delu. Projektirani obrabni sloji podov so podrejeni zahtevam, ki jih pogojuje namembnost prostorov. Tako so predvidene v večini prostorov PVC plošče, v vseh hodnikih in mokrih prostorih pa teraco.

Projektirane podne konstrukcije v prerezi ustrezajo zahtevam toplotne in zvočne izolacije. Za posamezne izvedbe poda so izračunani koeficienti toplotne prepustnosti, ki so manjši od dopustnih po JUS U.J5.510. Koeficienti upijanja toplote  $S$  ( $\text{Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ ), ki so premo sorazmerni s prostorninsko težo ( $\gamma$ ), s koeficientom toplotne prevodnosti ( $\lambda$ ) in specifično toploto snovi ( $c$ ), ( $S = \gamma \cdot c \cdot \delta$ ) dosegaajo vrednosti pod  $10 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ , kar projektirane pode uvršča med poltople pode (PVC).

#### Sklep ad 3.4.2

Podi so projektirani tako, da bo trajno zagotovljena: odpornost, varnost, gladkost vendar ne spolskost, toplotna zaščita, zvočna zaščita, lahko vzdrževanje. Posebne lastnosti podov npr. elektrostatska prevodnost, neiskrenje, odpornost na kisline predvidene aktivnosti ne zahtevajo.

#### 3.4.3. Zidovi, stropi in streha

1. Zidovi, stropi in streha so projektirani z upoštevanjem pričakovanih obtežb, stopnje seizmičnosti zemljišča (IX. potresna stopnja) in zahtev, ki sledijo iz III. klimatske cone v kateri je objekt lociran. Izvedbe so bile potrjene z računom toplotnih in difuzijskih karakteristik obodnih konstrukcij z upoštevanjem:

- JUS U.J5.510 - račun toplotne prehodnosti,
- JUS U.J5.530 - račun toplotne stabilnosti konstrukcij v poletnem obdobju,

- JUS U.J5.520 - račun difuzije vodne pare,
  - JUS U.J5.600 - tehnični predpisi za projektiranje in grajenje stavb.
2. Gradbenotehnične rešitve zidov, medetažne konstrukcije in strehe ustrezajo zahtevam požarnega varstva.
  3. Površine zidov in stropov bodo obdelane z disperzijskimi barvami (jupol). Kjer so sanitarno-higienske zahteve večje so za finalno obdelavo sten do določene višine predvidene keramične ploščice.
  4. Finalna obdelava sten, pregrad, stropov in drugih konstrukcijskih elementov delovnega prostora je podrejena zahtevam, ki sledijo iz potreb delovnega procesa oz. uporabe prostora.
  5. Projektirane stene, stropovi itd. zagotavljajo potrebno zvočno izolacijo.

#### 3.4.4. Naravna in umetna osvetlitev

Naravna in umetna osvetlitev je projektirana v skladu z JUS U.C9.100, priporočili JEKO in pravilnika, detto ad 1.2.1/3.

##### 3.4.4.1 Naravna osvetlitev - okna, vrata

###### Okna

Za naravno osvetlitev delovnih in pomožnih prostorov so projektirana okna. Velikost oken presega predpisan minimum ( $1/8$  tlorisne površine prostora).

-Okna omogočajo tudi naravno zračenje prostorov. Vsa oken-ska ventilacijska krila so prilagojena za odpiranje s tal delovnega prostora.

### Vrata

Posebne zahteve za izvedbo vrat, ki slede iz zahtev varstva pri delu in požarnega varstva so izpolnjene, in sicer:

- Razpored in število izhodnih vrat izpolnjujeta normativ, da so razdalje med najbolj oddaljenim delovnim mestom in najbližjim izhodom, ki vodi na prosto, krajše od 30 m (pravilnik 1.2.1/3, člen 22);
- Glede na zahteve požarnega varstva so vrata predvidena z ustrezno stopnjo odpornosti proti požaru. S tem bodo vratna krila ustrezala tudi v pogledu zvočne zaščite;
- Na poteh za izhod iz objekta se vrata odpirajo v smeri izhoda, druga vrata se odpirajo funkcionalno;
- Itd.

#### 3.4.4.2 Umetna razsvetljava

Umetna razsvetljava je obdelana v posebnem projektu elektroinstalacije za luč. Glej ta projekt in njemu pripadajoč elaborat varstva pri delu.

#### 3.4.5. Notranje poti, prehodi

Notranje prometnice so obstoječe, nove pa smo projektirali z upoštevanjem zahtev investitorja in tozadevnih predpisov (tč. 1.2.1/3). Tako so v večini primerov presežene normativne vrednosti iz citiranega pravilnika in sicer:

- minimalna svetla širina hodnikov znaša  $1,80\text{ m} > 1,50\text{ m}$ ;
- pri razporejanju opreme in v zvezi s tem pri določanju velikosti prostorov smo upoštevali potrebno zagotoviti proste površine, ki so potrebne ljudem za hojo, začasno skladiščenje - odlaganje izdelkov...

upoštevali smo potrebne odmike med stroji od sten in drugih elementov gradbenega objekta, da bi bilo zagotovljeno njihovo neovirano posluževanje in vzdrževanje. Minimalne normativne vrednosti, ki smo jih pri tem upoštevali so: 1,50 m za glavne hodnike za ljudi, 1,0 m za stranske ter 0,70 m za minimalni odmik sredstev za delo od fiksnih ovir.

#### 3.4.6. Stopnišča

Projektirano je novo dodatno stopnišče. S tem je izpolnjen normativ, ki zahteva, da sme znašati maksimalna dolžina poti umika na varno mesto 30 m, obenem pa, da je delavcem pri izbiri poti za umik vedno zagotovljena izbira dveh možnosti.

- Stopniščne ograje bodo po vsej dolžini stopniščne rame neprekinjene. Višina stopniščne ograje je 1,0 m, merjeno od sredine nastopne ploskve stopnic.
- Notranje stopnišče ima na stopniščno ramo več kot 10 (deset) stopnic, zato mora imeti izveden oprijem na obeh straneh stopniščne rame ne glede na sistem zavarovanja proti padcem v globino.

#### 3.4.7. Ograje in oprijemi

Ograje so projektirane na mestih, kjer je možen padec v globino večjo ali enako 1,0 m. V smislu določb Splošnega pravilnika o higienskih in tehničnih varstvenih ukrepih pri delu (Ur.list SFRJ, št. 16/47 in 35/50 z vsemi popravki in dopolnili), Pravilnika o varstvu pri gradbenem delu (Ur.list SFRJ, št. 42/68) in Pravilnika o minimalnih tehničnih pogojih za graditev stanovanj (Ur.list SFRJ, št. 45/67) so ograje projektirane z višino vsaj 1,0 m od

tal in dimenzionirane na horizontalno silo vsaj  $700 \text{ N/m}^1$ . Pri uporabi vertikalnih polnil bodo polnila vsak k sebi do 14 mm. Pri uporabi horizontalnih elementov pa morajo elementi varnostne ograje (spodnja polnostenska zaščita 200 mm, kolenčna zaščita in oprijem) biti med seboj oddaljeni do največ 300 mm.

#### 3.4.8. Dostop na streho

Stalen dostop na streho v obliki fiksnih letev ali stopnic ni predviden. Pri izvajanju morebitnih vzdrževalnih del na strehi bo potrebno izvesti ustrezne dostope in zavarovanje proti padcem v globino po določbah pravilnika o varstvu pri gradbenem delu (Ur.l.SFRJ, št.42/68).

#### 3.4.9. Elektroinstalacije

Električne naprave in instalacije morajo v obratovanju zagotavljati določeno stopnjo varnosti za ljudi in imovino. Obratovalni pogoji, ki vplivajo na izvor in izvedbo električnih naprav in instalacij so bili projektantu le teh posredovani s podatki v tenderju ali pa so bili definirani na skupnih pogovorih med investitorjem, projektantom tehnološkega procesa in projektanti posameznih zvrsti tehnične dokumentacije. Glede na navedeno mora iz tehnične dokumentacije za električne instalacije za luč in moč ter iz projekta pripadajočega dela elaborata varstva pri delu slediti, da je projektant pri projektiranju upošteval ustrezne tehnične in varnostne predpise ter standarde.

#### 3.4.10. Strojne instalacije

V skladu s projektno nalogo investitorja je bilo potrebno

izdelati načrte centralnega ogrevanja za adaptiran novi del ALU s priključkom na interni razvod ogrevne vode  $90^{\circ}/70^{\circ}$  iz lastne kotlarne, ki je v kleti starega dela objekta ALU, načrte prezračevanja, instalacije vodovoda z vertikalno kanalizacijo in internim hidrantnim omrežjem.

Podrobnosti so razvidne iz izdelane tehnične dokumentacije in iz elaborata varstva pri delu, ki je izdelan kot njena priloga.

#### 3.4.11. Ropot in vibracije

Ukrepi varstva pred ropotom in vibracijami bodo zagotovljeni z izbranimi gradbenotehničnimi rešitvami, ki so razvidne iz posameznih projektov. Glej tč. 2.2.2.1 tega elaborata.

#### 3.4.12. Pomožni prostori

Pri projektiranju pomožnih prostorov so bili upoštevani normativi pravilnika iz tč. 1.2.1/3 in specifični pogoji, ki slede iz namembnosti objekta.

#### 3.4.13. Delovne priprave in naprave in varstvo pri delu

Strojna oprema, ki je vključena v delovni proces mora biti izdelana v skladu s tehničnimi predpisi, normativi in standardi. V kolikor teh ni pa v skladu s splošno priznanimi normativi in dobro inženirsko prakso. O tem se mora pridobiti dokaze - listine proizvajalcev ali uvoznikov opreme.

Delovne priprave in naprave morajo biti v skladu z navodili proizvajalcev uporabljene in to izključno v namene za katere so bile izdelane. Pravilno morajo biti namešče-

ne v delovni prostor, priključene na vir energije in vzdrževane, kar se dokazuje z izdanimi potrdili.

#### 3.4.14. Strokovna usposobljenost in poučenost delavcev

Izrednega pomena za doseganje ustrezne stopnje varstva pri delu je strokovna usposobljenost in poučenost delavcev. Uporabnik objekta mora posvečati posebno pozornost permanentnemu poučevanju zaposlenih, za katere se sicer a`priori predvideva, da so za svoje delo strokovno usposobljeni. Strokovna usposobljenost in poučenost med drugim pomeni:

- delavci imajo znanje o fizikalno-kemičnih lastnostih snovi s katerimi ravnaajo ter poznajo nevarnosti, ki nastajajo pri ravnanju s temi snovmi (vnetljive in gorljive snovi),
- znanje varnostnih predpisov,
- znanje gašenja začetnih požarov z mobilnimi sredstvi za gašenje in tudi z ročniki notranje hidrantne mreže.

#### 4.0. ZAKLJUČEK

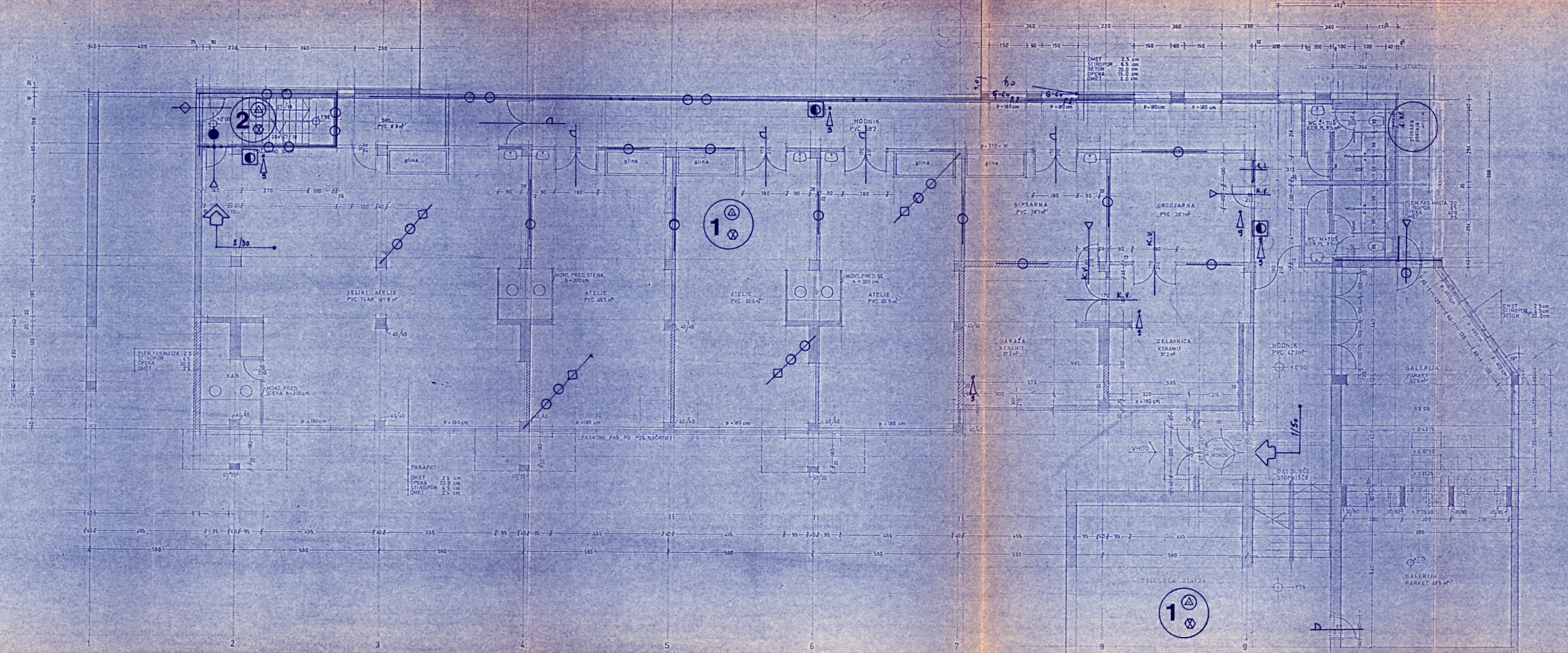
Na podlagi opravljenih analiz zaključujemo, da so v arhitektonskih načrtih za dozidavo obstoječega objekta ALU v Ljubljani predvidene tehnične rešitve, ki zagotavljajo predpisano stopnjo varstva pri delu.

Ljubljana, januar 1990

Odgovorni projektant za arhitekturo:

Ana MAVKO, dipl.ing.arh.





|                                                                                     |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|  | POSTOJEĆA KONSTRUKCIJA<br>IN STENE |
|  | NOVA KONSTRUKCIJA<br>- BETON       |
|  | NOVO-<br>- OPEKA                   |
|  | RUŠENO                             |

±0.00 - 298.04

DOPOLNJENO 20.01.90 1mg 

AKADEMIJA ZA LIKOVNO  
UMETNOST V LJUBLJANI

ALU DOZIDAVA

LJUBLJANA, ERJAVČEVA C.

PROF. ERJAVNIKAR, D.I.A

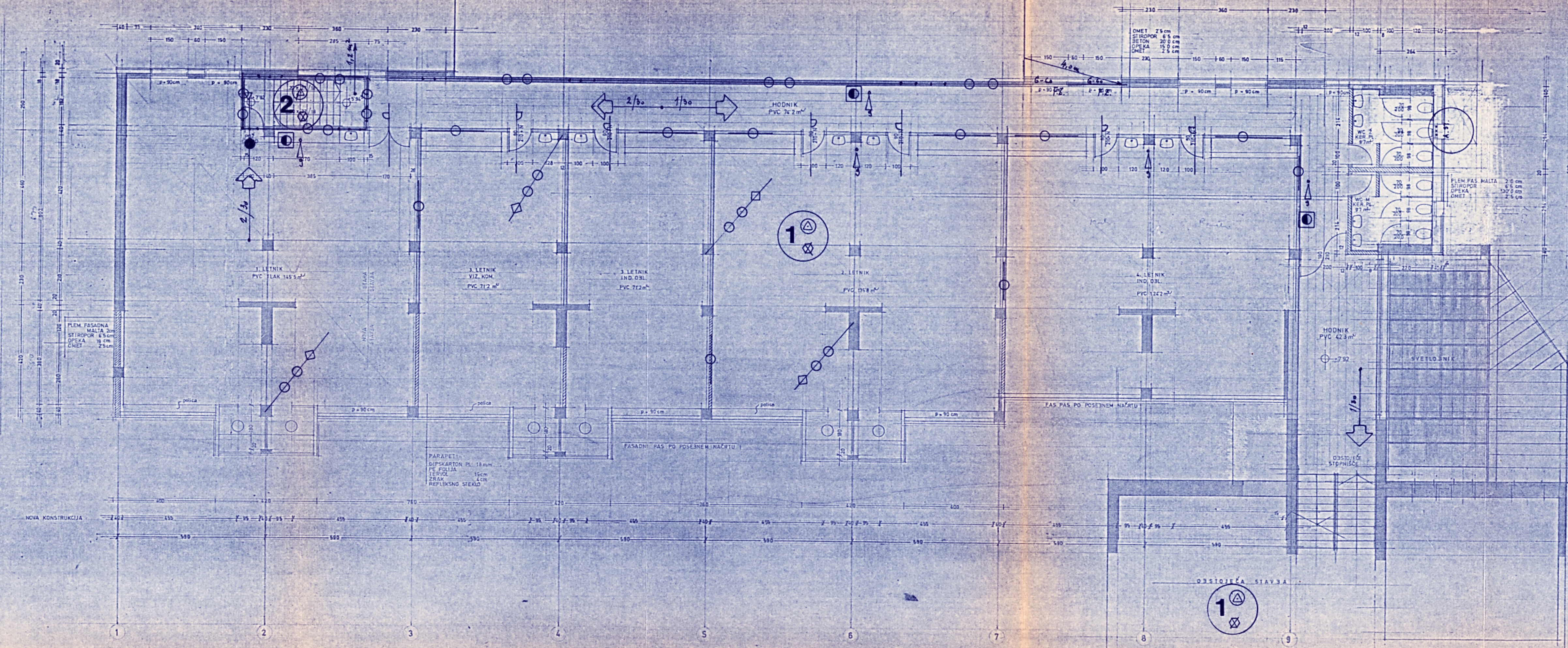
A. MAYKO, D.I.A

PGD - ILORIS PRITILICA  
1:50 JAN. 1989  
GRINAR, D.A.









- obstoječa konstrukcija in stene
- nova konstrukcija - beton
- ▨ novo - opeka

±0.00 = 298.04

Dopolnjeno 20.01.90

22-287-1-N-570-17  
AKADEMIJA ZA LIKOVNO  
UMETNOSTI V LJUBLJANI  
ALU DOZIDAVA  
LJUBLJANA, ERJAVEVA C.  
PROF. E. RAVNIKAR, D.I.A.  
A. MAYKO, D.I.A.

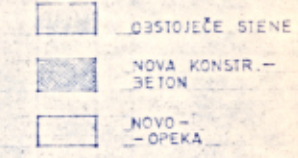
PGD-TLORIS 2. NADSTROPJA

1:50 JAN. 1989

G. RINAR, D.I.A.







ДОПОЛНЕНО 20.01.90 *Иванов*

AKADEMIA ZA LUDMI

AKADEMIJA ZA LIKOVNI

\_\_\_\_\_

ALU DOZIVAJA

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

1. *Chlorophyll a* (Chl *a*)

POD = 110RIS, PODSIS

[illegible]