Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo

OSNOVE GRADBENIŠTVA

6. dopolnjen ponatis

Franci STEINMAN in Leon GOSAR

Ljubljana, november 2008

Kazalo

1. UVOD
1.1 Gradbeništvo po Standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD)
1.2 Klasifikacija gradbenih objektov
1.3 Človekovi posegi
1.4 Model kot inženirsko orodje

2. PRIPRAVLJALNA DELA, DOLOČANJE LASTNOSTI ZEMLJIN IN KAMENIN
2.1 Zakoličenje – prenos z načrtov v prostor
2.2 Pripravljalna dela
2.3 Določanje lastnosti zemljin in kamenin
2.4 Pripravljalna dela – utrditev sten gradbene jame v naselju

3. GRADNJA STANOVANJSKIH IN NESTANOVANJSKIH STAVB
3.1 Gradnja stanovanjskih stavb
3.2 Nestanovanjske zgradbe - poslovne zgradbe, industrijski objekti

4. GRADNJA OBJEKTOV NIZKE GRADNJE – GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI
4.1 Objekti prometne infrastrukture
4.2 Cevovodi, komunikacijski in električni vodi
4.3 Kompleksni industrijski objekti
4.4 Drugi objekti
4.5 Drugo - Osuševanje kmetijskih zemljišč

5. NEKATERE UREDITVE IN ELEMENTI ZGRADB
5.1 Osnove statike
5.2 Stopnišča, dvigala
5.3 Zvočna in toplotna izolacija
5.4 Temperatura v zgradbah
5.5 Požarna varnost
5.6 Kanalizacija

6. GRADIVA – kratek pregled
6.1 Agregat
6.2 Veziva
6.3 Voda
6.4 Beton
6.5 Malta
6.6 Keramična gradiva
6.7 Druga gradiva

7. GRADITEV OBJEKTOV
7.1 Splošno
7.2 Izpolnjevanje bistvenih zahtev za kakovostno in trajnostno gradnjo
7.3 Pomembnejši akti in dela
7.4 Lokacijska informacija
7.5 Projektna in tehnična dokumentacija
7.6 Gradnja
7.7 Projektno vodenje

8. OKOLJE IN PROSTOR
8.1 Presoja vplivov na okolje
8.2 Spremljanje stanja (monitoring)
8.3 Urejanje medsebojnih razmerij med uporabniki
8.4 Celovita presoja vplivov na okolje (CPVO)

1.UVOD

Glavna naloga Evropskega statističnega sistema, ki ga tvorijo statistični uradi držav Evropske unije, je skrb za uporabo usklajenih konceptov in definicij, skupnih klasifikacij in poenotenih metodologij statističnih raziskovanj v vseh državah. Statistični urad Evropske unije, krajše Eurostat, pripravlja za zbiranje med državami primerljivih statističnih podatkov skupne klasifikacije in metodologije.

1.1 Gradbeništvo po Standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD)

Standardna klasifikacija dejavnosti - SKD 2008 (Ur.l.RS 69/2007, velja od 1.1.2008)

F	**GRADBENIŠTVO**
41	**Gradnja stavb**
41.1	Organizacija izvedbe stavbnih projektov
41.10	Organizacija izvedbe stavbnih projektov
41.100	Organizacija izvedbe stavbnih projektov
41.2	Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb
41.20	Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb
41.200	Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb
42	**Gradnja inženirskih objektov**
42.1	Gradnja cest in železnic
42.11	Gradnja cest
42.110	Gradnja cest
42.12	Gradnja železnic in podzemnih železnic
42.120	Gradnja železnic in podzemnih železnic
42.13	Gradnja mostov in predorov
42.130	Gradnja mostov in predorov
42.2	Gradnja objektov oskrbne infrastrukture
42.21	Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za tekočine in pline
42.210	Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za tekočine in pline
42.22	Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za elektriko in telekomunikacije
42.220	Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za elektriko in telekomunikacije
42.9	Gradnja drugih inženirskih objektov
42.91	Gradnja vodnih objektov
42.910	Gradnja vodnih objektov
42.99	Gradnja drugih objektov nizke gradnje
42.990	Gradnja drugih objektov nizke gradnje
43	**Specializirana gradbena dela**
43.1	Pripravljalna dela na gradbišču
43.11	Rušenje objektov
43.110	Rušenje objektov
43.12	Zemeljska pripravljalna dela
43.120	Zemeljska pripravljalna dela
43.13	Testno vrtanje in sondiranje
43.130	Testno vrtanje in sondiranje
43.2	Inštaliranje pri gradnjah

M	**STROKOVNE, ZNANSTVENE IN TEHNIČNE DEJAVNOSTI**
71	**Arhitekturno in tehnično projektiranje; tehnično preizkušanje in analiziranje**
71.1	Arhitekturno in tehnično projektiranje in s tem povezano svetovanje
71.11	Arhitekturna in urbanistična dejavnost

71.111	Arhitekturno projektiranje
71.112	Krajinsko arhitekturno, urbanistično in drugo projektiranje
71.12	Tehnično projektiranje in s tem povezano svetovanje
71.121	Geo-meritve, kartiranje
71.129	Drugo tehnično projektiranje in svetovanje
71.2	Tehnično preizkušanje in analiziranje
71.20	Tehnično preizkušanje in analiziranje
71.200	Tehnično preizkušanje in analiziranje

GRADBENIŠTVO

41 Gradnja stavb
V ta oddelek spada splošna gradnja vseh vrst stavb: stanovanjskih in nestanovanjskih. Zajete so tudi novogradnja, popravila, adaptacije, postavljanje montažnih stavb ali konstrukcij, tudi začasnih

41.1 Organizacija izvedbe stavbnih projektov

41.10 Organizacija izvedbe stavbnih projektov

41.100 Organizacija izvedbe stavbnih projektov
Sem spada:
- dejavnost zbiranja finančnih, tehničnih in fizičnih sredstev za realizacijo izgradnje stanovanjskih ali nestanovanjskih stavb za kasnejšo prodajo
Sem ne spada:
- gradnja objektov, gl. 41.200
- arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1
- vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129

41.2 Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb
V to skupino spada gradnja kompletnih stavb za svoj račun z namenom prodaje ali pa gradnja po pogodbi za tuj račun. Gradnjo je mogoče oddati delno ali v celoti drugemu izvajalcu. Če gre samo za specializirani del gradbenega procesa, se dejavnost razvršča v oddelek 43.

41.20 Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb

41.200 Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb
Sem spada:
- gradnja stanovanjskih stavb:
enostanovanjskih stavb
večstanovanjskih stavb (kot so dvostanovanjske stavbe, bloki, stolpnice, stavbe z oskrbovanimi stanovanji ipd.)
stanovanjskih stavb za posebne namene (kot so domovi za starejše osebe, dijake, študente, begunski centri ipd.)
- gradnja nestanovanjskih stavb vseh vrst:
gostinskih stavb (kot so hoteli, restavracije ipd.)
upravnih in pisarniških stavb
trgovskih in drugih stavb za storitveno dejavnost
stavb za promet in za izvajanje elektronskih komunikacij (kot so postaje, terminali, RTV stavbe, garaže ipd.)
industrijskih stavb, delavnic, skladišč
stavb splošnega družbenega pomena (kot so kinodvorane, muzeji, knjižnice, šole, fakultete, bolnišnice, športne dvorane ipd.)
kmetijskih stavb ter stavb za opravljanje verskih obredov
- postavljanje betonskih montažnih stavb
Sem spada tudi:
- prenavljanje in obnova stavb
Sem ne spada:
- postavljanje montažnih stavb, razen betonskih, gl. 16.230, 22.230, 25.110
- gradnja elektrarn, gl. 42.220
- gradnja industrijskih objektov, razen stavb, gl. 42.990
- arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1
- vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129

42 Gradnja inženirskih objektov

42.1 Gradnja cest in železnic

42.11 Gradnja cest

42.110 Gradnja cest
Sem spada:
- gradnja cest in drugih prometnih površin za cestni promet
- urejanje in vzdrževanje javnih cest in poti ter površin za pešce
- asfaltiranje, tlakovanje in druga površinska obdelava cestišč
- barvanje in označevanje cestišč, parkirišč ipd.
- postavljanje prometnih znakov, cestnih ograj, grbin
- gradnja letaliških stez in ploščadi
Sem spada tudi:
- asfaltiranje in druga površinska obdelava parkirišč, dvorišč in podobnih funkcionalnih površin
Sem ne spada:
- zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120
- inštaliranje električne razsvetljave in signalizacije, gl. 43.210
- arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1
- vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129

42.12 Gradnja železnic in podzemnih železnic

42.120 Gradnja železnic in podzemnih železnic
Sem spada gradnja železnic in podzemnih železnic.

Sem spada tudi:
- gradnja zobatih železnic, žičnic ipd.

Sem ne spada:
- *zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120*
- *inštaliranje električne razsvetljave in signalizacije, gl. 43.210*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*
- *vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129*

42.13 Gradnja mostov in predorov

42.130 Gradnja mostov in predorov

Sem spada:
- gradnja objektov, kot so mostovi, nadvozi, viadukti, predori, podhodi

Sem ne spada:
- *zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120*
- *inštaliranje električne razsvetljave in signalizacije, gl. 43.210*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*
- *vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129*

42.2 Gradnja objektov oskrbne infrastrukture

42.21 Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za tekočine in pline

42.210 Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za tekočine in pline

V ta podrazred spada gradnja objektov oskrbne infrastrukture, tako napeljav kot stavb, ki so sestavni del teh sistemov.

Sem spada:
- gradnja in vzdrževanje prenosnih in distribucijskih cevovodov (tudi toplovodov) in napeljav do objekta
- gradnja inženirskih objektov, kot so:
namakalni kanali
vodna zajetja in zbiralniki
vodnjaki
kanalizacija in septične jame

Sem spada tudi:
- popravila objektov oskrbne infrastrukture

Sem ne spada:
- *zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*
- *vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129*
- *gradnja elektrarn, gl. 42.220*

42.22 Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za elektriko in telekomunikacije

42.220 Gradnja objektov oskrbne infrastrukture za elektriko in telekomunikacije

Sem spada:
- gradnja in vzdrževanje komunikacijskih in energetskih daljnovodov in distribucijskega omrežja ter napeljav do objekta
- gradnja elektrarn

Sem ne spada:
- *zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*
- *vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129*

42.9 Gradnja drugih inženirskih objektov

42.91 Gradnja vodnih objektov

42.910 Gradnja vodnih objektov

Sem spada:
- gradnja:
plovnih poti, pristanišč in objektov na rekah, marin, zapornic
pregrad in nasipov
bagranje rečnega in morskega dna in podobna dela podvodna dela

Sem ne spada:
- *kopanje vodnjakov, gl. 42.210*
- *drenaža kmetijskih zemljišč, gl. 43.120*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*

42.99 Gradnja drugih objektov nizke gradnje

42.990 Gradnja drugih objektov nizke gradnje

Sem spada:
- gradnja kompleksnih industrijskih objektov, razen stavb:
rafinerij, objektov za kemično industrijo ipd.
- gradnja športnih objektov, razen stavb:
stadionov, aren, plavalnih bazenov, teniških igrišč, igrišč za golf ipd.

Sem spada tudi:
- opremljanje parcel z oskrbno infrastrukturo

Sem ne spada:
- *zemeljska pripravljalna dela, gl. 43.120*
- *razparceliranje zemljišč brez opremljanja z oskrbno infrastrukturo, gl. 68.100*
- *arhitekturno in gradbeno projektiranje, gl. 71.1*
- *vodenje gradbenih projektov in svetovanje, gl. 71.129*
- *gradnja elektrarn, gl. 42.220*

43 Specializirana gradbena dela

V ta oddelek spada gradnja delov stavb in inženirskih objektov ali pripravljalna dela za ta namen.

Običajno gre za specializirana dela, ki zahtevajo posebno strokovnost ali opremo.

Sem spadajo postopki, kot so pilotiranje, temeljenje, vrtanje vodnjakov za vodo, betonska dela, zidanje, tlakovanje, pokrivanje streh itd.

Dajanje gradbenih strojev z upravljavcem v najem se razvršča v podrazrede tega oddelka glede na dela, ki jih opravlja.

Sem spada montaža vseh vrst napeljav, ki so potrebne za funkcionalnost stavbe. Te dejavnosti se običajno opravljajo na gradbišču, čeprav se lahko del dela opravi v delavnici.

Sem spadajo vodovodne napeljave, inštalacija sistemov za ogrevanje in klimatskih naprav, anten, alarmnih sistemov in podobnih električnih napeljav, inštalacija protipožarnih škropilnih sistemov, dvigal in tekočih stopnic itd. Vključena so tudi izolacijska dela (proti vodi, vročini, hrupu ipd), montaža ograj,

vgradnja hladilnih sistemov, inštalacija razsvetljave in signalnih sistemov za ceste, železnice, letališča, pristanišča itd. Sem spadajo tudi tovrstna popravila in vzdrževanje.
Sem spadajo dejavnosti, potrebne za dokončanje stavb, npr. zastekljevanje, fasaderska dela, beljenje, polaganje talnih in stenskih oblog, brušenje tal, vgrajevanje stavbnega pohištva (stopnic, vrat, oken ipd.), čiščenje novogradnje itd. Vključena so tudi tovrstna popravila in vzdrževanje.

43.1 Pripravljalna dela na gradbišču
Sem spada priprava lokacije za kasnejše gradbene dejavnosti, vključno z odstranitvijo obstoječih zgradb.

43.11 Rušenje objektov
43.110 Rušenje objektov
Sem spada:
- rušenje objektov in drugih konstrukcij

43.12 Zemeljska pripravljalna dela
43.120 Zemeljska pripravljalna dela
Sem spada:
- čiščenje zemljišč za gradnjo in kmetijsko rabo
- zemeljska dela: površinski odkop gradbišč, izkop, odkop in razstreljevanje skal, nasipavanje, planiranje
Sem spada tudi:
- drenaža gradbišč
- drenaža kmetijskih ali gozdnih zemljišč
Sem ne spada:
- vrtanje za pridobivanje nafte in plina, gl. 06.100, 06.200
- dekontaminacija prsti, gl. 39.000
- odstranjevanje min, vključno z razstreljevanjem, gl. 39.000
- vrtanje in kopanje vodnjakov, gl. 42.210
- kopanje jaškov, gl. 43.990

43.13 Testno vrtanje in sondiranje

43.130 Testno vrtanje in sondiranje
Sem spada:
- vrtanje za raziskava ležišč mineralnih surovin in vode, sondiranje za gradbene, geofizikalne, geološke namene ipd.
Sem ne spada:
- vrtanje proizvodnih naftnih ali plinskih vrtin, gl. 06.100, 06.200
- testno vrtanje in sondiranje v zvezi z rudarjenjem, gl. 09.900
- vrtanje in kopanje vodnjakov, gl. 42.210
- kopanje jaškov, gl. 43.990
- geofizikalno, geološko, seizmološko raziskovanje terena, gl. 71.121

43.2 Inštaliranje pri gradnjah

43.21 Inštaliranje električnih napeljav in naprav

43.210 Inštaliranje električnih napeljav in naprav
Sem spada:
- električne inštalacije v stavbah in drugih objektih:
električne napeljave
telekomunikacijske napeljave
napeljave za računalniška omrežja, kabelsko televizijo, tudi z optičnimi kabli
napeljave za razsvetljavo
protivlomni in protipožarni alarmni sistemi
antenske naprave za stanovanjske stavbe, tudi satelitske antene
električna razsvetljava in signalizacija cest, letališč ipd.
Sem spada tudi:
- električna inštalacija za uporabo sončnih celic
- vgrajevanje električnega talnega ogrevanja
- priključevanje električnih gospodinjskih aparatov
Sem ne spada:
- gradnja električnih daljnovodov in električnega distribucijskega omrežja, gl. 42.220
- nadzor vključno z montažo protivlomnih ali protipožarnih sistemov, gl. 80.200
- inštaliranje naprav za električno ogrevanje, gl. 43.220

43.22 Inštaliranje vodovodnih, plinskih in ogrevalnih napeljav in naprav

43.220 Inštaliranje vodovodnih, plinskih in ogrevalnih napeljav in naprav
Sem spada:
- inštaliranje ogrevalnih napeljav in naprav v stavbah ali drugih gradbenih objektih:
centralnega ogrevanja
naprav in napeljav za električno, plinsko in oljno ogrevanje
priključkov na toplovodno omrežje
ogrevanja s sončnimi kolektorji
- talilnih peči
- hladilnih stolpov
- prezračevalnih in klimatskih naprav in napeljav
- vodovodnih in odtočnih naprav in napeljav, sanitarne opreme
- plinskih napeljav
- avtomatskih gasilnih napeljav
- avtomatskih pršilnih sistemov za vrtove
Sem spada tudi:
- popravila in vzdrževanje vodovodnih, plinskih in sanitarnih napeljav
Sem ne spada:
- vgrajevanje električnega talnega ogrevanja, gl. 43.210

43.29 Drugo inštaliranje pri gradnjah

43.290 Drugo inštaliranje pri gradnjah
Sem spada:
- inštaliranje in vgradnja drugje neomenjenih napeljav in opreme v stavbah in drugih gradbenih objektih:
dvigal, tekočih stopnic (tudi popravila in vzdrževanje)
avtomatskih samozapiralnih vrat

strelovodov
rolet
sistemov za vakuumsko čiščenje
ograj
Sem ne spada:
- vgrajevanje industrijskih strojev in naprav, gl. 33.200

43.3 Zaključna gradbena dela

43.31 Fasaderska in štukaterska dela

43.310 Fasaderska in štukaterska dela
Sem spada:
- nanašanje notranjih ali zunanjih ometov, izdelava štukatur na stavbah in drugih gradbenih objektih

43.32 Vgrajevanje stavbnega pohištva

43.320 Vgrajevanje stavbnega pohištva
Sem spada:
- vgrajevanje vrat, oken, vratnih podbojev, okenskih okvirov, kuhinjskega pohištva, stopnic, opreme za trgovine in podobno, iz lesa ali drugih materialov
- notranja zaključna dela, kot so stropi, leseni opaži, premične pregrade
Sem ne spada:
- polaganje parketa in drugih lesenih talnih oblog, gl. 43.330

43.33 Oblaganje tal in sten

43.330 Oblaganje tal in sten
Sem spada:
- polaganje, nameščanje ali oblaganje tal, sten ali stropov v stavbah in drugih gradbenih objektih:
s keramičnimi ploščicami
z betonskimi in kamnitimi ploščicami
z mavčno-kartonskimi, kovinskimi in mineralnimi ploščami
s parketom ali drugimi lesenimi oblogami
s talnimi oblogami iz tekstila, linoleja, gume, plastičnih mas
z oblogami iz naravnega kamna, marmorja, granita, skrilavcev
z oblogami za tla ali stene iz teraca
Sem spada tudi:
- oblaganje peči s keramičnimi pečnicami
- struženje in lakiranje parketa
Sem ne spada:
- notranje dekoriranje, gl. 74.100

43.34 Steklarska in pleskarska dela

43.341 Steklarska dela
Sem spada:
- zastekljevanje oken, vrat, nameščanje ogledal ipd.
Sem ne spada:
- vgrajevanje oken, gl. 43.320

43.342 Pleskarska dela
Sem spada:
- barvanje notranjosti in zunanjosti stavb
- barvanje gradbenih konstrukcij
Sem ne spada:
- barvanje in označevanje cestišč, parkirišč ipd., gl. 42.110
- notranje dekoriranje, gl. 74.100

43.39 Druga zaključna gradbena dela

43.390 Druga zaključna gradbena dela
Sem spada:
- čiščenje novogradenj pred prevzemom
- druga dopolnilna in zaključna gradbena dela
Sem ne spada:
- čiščenje s paro, peskanje fasad, gl. 43.990
- notranje dekoriranje, gl. 74.100
- splošno čiščenje stavb, gl. 81.210
- specializirano čiščenje notranjosti ali zunanjosti objektov, gl. 81.220

43.9 Krovstvo in druga specializirana gradbena dela

43.91 Postavljanje ostrešij in krovska dela

43.910 Postavljanje ostrešij in krovska dela
Sem spada:
- postavljanje ostrešij
- krovska dela
- postavljanje žlebov, snegolovov in podobna kleparska dela
Sem ne spada:
- proizvodnja tramovja in ostrešij, gl. 16.230

43.99 Druga specializirana gradbena dela

43.990 Druga specializirana gradbena dela
Sem spada:
- specializirana gradbena dela, ki zahtevajo posebne veščine, mehanizacijo ali opremo:
gradnja temeljev, tudi zabijanje pilotov
vrtanje in kopanje jaškov
postavljanje kovinskih konstrukcij
krivljenje jeklene armature
betoniranje
polaganje kamnitih, betonskih in opečnih izdelkov
postavljanje in razstavljanje delovnih odrov in ploščadi
postavljanje dimnikov in peči (industrijskih in drugih)
razvlaževanje stavb
hidroizolacijska dela
storitve z dvigali in drugo gradbeno mehanizacijo
čiščenje s paro, peskanje fasad in podobna dela za zunanjost stavb
dela, ki zahtevajo posebno plezalsko spretnost in opremo: dela na izpostavljenih mestih, npr. na visokih objektih
Sem ne spada:
- tlakovanje, gl. 43.330
- dajanje opažev, gradbenih odrov in delovnih ploščadi v najem, gl. 77.320
- dajanje gradbene mehanizacije in opreme brez upravljalcev v najem, gl. 77.320

STROKOVNE, ZNANSTVENE IN TEHNIČNE DEJAVNOSTI

71 Arhitekturno in tehnično projektiranje; tehnično preizkušanje in analiziranje

71.1 Arhitekturno in tehnično projektiranje in s tem povezano svetovanje

71.11 Arhitekturna in urbanistična dejavnost

71.111 Arhitekturno projektiranje
Sem spada:
- arhitekturno projektiranje in s tem povezano svetovanje
Sem ne spada:
- svetovanje s področja računalništva, gl. 62.020, 62.090
- tehnično projektiranje stavb energetskih projektov, prometnic ipd., gl. 71.129
- oblikovanje pohištva in drugo estetsko oblikovanje izdelkov, gl. 74.100

71.112 Krajinsko arhitekturno, urbanistično in drugo projektiranje
Sem spada:
- prostorsko, urbanistično in krajinsko načrtovanje in s tem povezano svetovanje
Sem ne spada:
- svetovanje s področja računalništva, gl. 62.020, 62.090
- tehnično projektiranje stavb energetskih projektov, prometnic ipd., gl. 71.129
- oblikovanje pohištva in drugo estetsko oblikovanje izdelkov, gl. 74.100

71.12 Tehnično projektiranje in s tem povezano svetovanje

71.121 Geo-meritve, kartiranje

Sem spada:
- geološke in rudarske raziskave:
geofizikalne, geološke, geokemične in seizmološke meritve
meritve in opazovanje zemeljske površine z namenom raziskave podzemne strukture ter nahajališč nafte, naravnega plina, rudnin in vode
- geodetska dejavnost:
topografska izmera
izmera mej in parcelacija zemljišč
hidrografska izmera
izmera objektov
geodetsko-tehnične meritve za industrijo in druge dejavnosti
izmera za potrebe kartografskih in prostorskih informacijskih sistemov, tudi fotogrametrija
Sem ne spada:
- fotografiranje iz zraka za potrebe kartografije, gl. 74.200
- napovedovanje vremena, 74.90

71.129 Drugo tehnično projektiranje in svetovanje
Sem spada:
- tehnično projektiranje in objektov nizke gradnje
- projektiranje strojnih inštalacij:
klimatskih, prezračevalnih in ogrevalnih naprav, hladilne tehnike ipd.
vodovodov, plinovodov in drugih cevovodov
- projektiranje električnih inštalacij in naprav:
naprav za prenos in distribucijo elektrike
inštalacij za šibki in jaki tok
protipožarnih in drugih alarmnih sistemov
komunikacijskih napeljav
- klimatske naprave
- konstruiranje strojev in naprav
- projektiranje proizvodnih procesov
- svetovanje s področja varstva pri delu
- drugo projektiranje in tehnično svetovanje:
inženiring na področju mehanike, hidravlike, pnevmatike, akustike, elektronike, rudarstva, kemije, prometa ipd.
Sem spada tudi:
- gradbeni nadzor in vodenje gradbenih projektov
- inženiring pri pogodbah "ključ v roke"
Sem ne spada:
- testno vrtanje v povezavi s pridobivanje nafte rud, gl. 09.100, 09.900
- sondiranje in vrtanje testnih vrtin, gl. 43.130
- svetovanje s področja računalništva, gl. 62.020
- tehnično preizkušanje in analiziranje, gl. 71.200
- raziskovanje in razvoj na področju tehničnih ved, gl. 72.190
- načrtovanje in oblikovanje notranje opreme, dekoracije, oblačil ipd., gl. 74.100
- fotografiranje iz zraka za potrebe kartografije, gl. 74.200
- napovedovanje vremena, 74.900

71.2 Tehnično preizkušanje in analiziranje

71.20 Tehnično preizkušanje in analiziranje

71.200 Tehnično preizkušanje in analiziranje
Sem spada:
- merjenje in analitično testiranje kemičnih, mehanskih in drugih lastnosti materialov in izdelkov z različnimi postopki:
akustično in vibracijsko testiranje, radiografsko testiranje spojev
testiranje čistote mineralov in drugih materialov
merjenje v zvezi s čistočo vode ali zraka, merjenje radioaktivnosti ipd.; analiza možnih polutantov, kot npr. dima, odpadnih vod
analize na področju higiene živil, vključno z veterinarsko kontrolo v povezavi s proizvodnjo hrane
preizkušanje in analiziranje fizikalnih lastnost materialov (trdnosti, trajnosti, radioaktivnosti ipd.)
Sem spada tudi:
- meritve sevanja pri javljalnikih požara
- tehnični pregledi motornih vozil, zarkoplovov in vodnih plovil
- dejavnost kriminoloških laboratorijev
Sem ne spada:

- testiranje živalskih vzorcev, gl. 75.000
- medicinska diagnostika in analize, gl. 86

72 Znanstvena raziskovalna in razvojna dejavnost

Sem spada:
- naslednje tri oblike dejavnosti na področju raziskovanja in razvoja:
1. »Temeljne raziskave« pomenijo dejavnost, namenjeno širjenju znanstvenega in tehničnega znanja, ki ni povezana z industrijskimi ali komercialnimi cilji.
2. »Uporabne (aplikativne) raziskave« pomenijo dejavnost, ki je prav tako namenjena pridobivanju novega znanja, in cilj katerih je, da je to znanje uporabno pri razvijanju novih izdelkov, procesov ali storitev ali pri zagotavljanju pomembnih izboljšav obstoječih proizvodov, procesov ali storitev.
3. »Eksperimentalni razvoj« pomeni oblikovanje rezultatov »uporabnih (aplikativnih) raziskav« v načrt, ureditev ali zasnovo za nove, spremenjene ali izboljšane izdelke, procese ali storitve, če so ti namenjeni za prodajo ali uporabo, vključno z ustvarjanjem začetnega prototipa, ki ga ni mogoče uporabiti v komercialne namene. To lahko vključuje tudi konceptualno oblikovanje in zasnovo drugih izdelkov, procesov ali storitev ter začetne predstavitvene projekte ali pilotne projekte, če teh projektov ni mogoče spremeniti ali uporabiti za industrijsko uporabo ali izkoristiti v komercialne namene. Ne vključuje rutinskih ali rednih sprememb izdelkov, proizvodnih linij, proizvodnih procesov, obstoječih storitev in drugih dejavnosti v teku, tudi če bi take spremembe lahko predstavljale izboljšave.

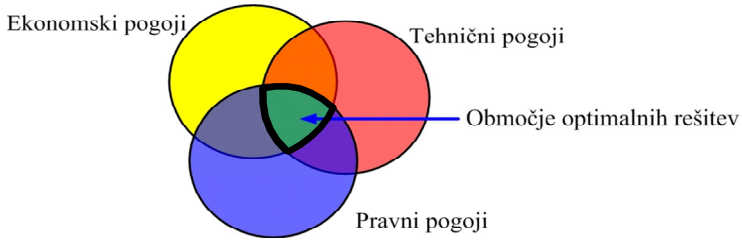
Sem ne spada:
- raziskovanje trga, gl. 73.200

72.19 Raziskovalna in razvojna dejavnost na drugih področjih naravoslovja in tehnologije

72.190 Raziskovalna in razvojna dejavnost na drugih področjih naravoslovja in tehnologije

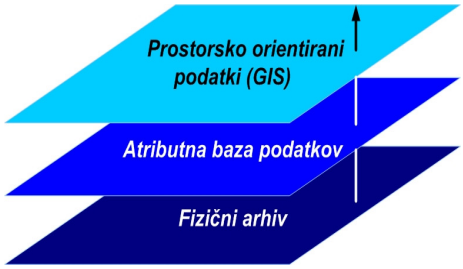
Sem spada:
- raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju naravoslovnih ved (matematika, informacijski sistem in programiranje, fizika, mehanika, geofizika, astronomija, kemija, biologija, geologija, fizikalna geografija ipd.)
- multidisciplinarno raziskovanje in eksperimentalni razvoj
- raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju medicinskih ved (temeljna medicina, klinična medicina, stomatologija, farmacija, javno zdravstvo)
- raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju kmetijskih ved (poljedelstvo, sadjarstvo, vinogradništvo, gozdarstvo, hortikultura, živinoreja, ribolov, veterinarstvo ipd.)
- raziskovanje in eksperimentalni razvoj na področju tehničnih ved (rudarstvo, metalurgija, uporabna geologija in uporabna geofizika, elektrotehnika, elektronika in avtomatika, strojništvo.

♦ Dejavnosti se odvijajo v različnih pogojih



***Slika 1**: Povezovanje različnih sektorjev vodi k optimalnim rešitvam*

♦ Urejenost in dostopnost podatkov za dejavnosti



***Slika 2:** Shema o podatkih*

1.2 Klasifikacija gradbenih objektov

Ker niti pri Standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD) niti pri Osrednji klasifikaciji proizvodov (CPA) ni razlike med tem, ali gre za stavbe ali za inženirske objekte, so na Eurostatu pripravili tudi Klasifikacijo gradbenih objektov po vrstah (CC). V procesu prevzemanja evropskih statističnih standardov je SURS (Statistični urad RS) njihovo gradivo "Classification of Types of Constructions, CC, Final Version 21/8/97" prevedel in objavil.

Ker ima klasifikacija trenutno status priporočila in Eurostat obvezne uporabe še ni predpisal, je objavljeno kot novo metodološko gradivo, ki se bo uporabljalo za statistična raziskovanja s področja gradbeništva od 1998 dalje.

Z njo se nadomesti dosedanje metodološko gradivo "Nomenklatura gradbenih objektov in del (NGO)", ki smo ga uporabljali v letnih statističnih poročilih o gradbenem objektu do 1997. [1]

♦ Načela razvrščanja

V tej klasifikaciji so gradbeni objekti razdeljeni v objekte visoke gradnje ali stavbe ter v objekte nizke gradnje ali gradbene inženirske objekte. Znotraj teh dveh področij ločimo objekte predvsem po tehnični zasnovi, ki je odvisna od uporabe (na primer poslovno-trgovske stavbe, ceste, hidrotehnični objekti, cevovodi), in, kar velja zlasti za stavbe, po pretežni namembnosti (na primer stanovanjska, nestanovanjska).

Podatki o zemljišču, na katerem je gradbeni objekt, lastništvu in o tem, katera ustanova objekt uporablja, so za to klasifikacijo nepomembni in, razen v nekaj primerih, niso upoštevani. Objekti nizke gradnje ali gradbeni inženirski objekti so razvrščeni predvsem po tehnični zasnovi, ki jo določa namembnost zgradbe. Zato dobimo naslednjo delitev:

- **Objekti visoke gradnje ali stavbe**
  - Stanovanjske stavbe
  - Nestanovanjske stavbe
- **Objekti nizke gradnje ali gradbeni inženirski objekti**
  - Objekti prometne infrastrukture
  - Cevovodi, komunikacijski in električni vodi
  - Kompleksni industrijski objekti
  - Drugi objekti nizke gradnje

[1] Vir: LJUBLJANA, 1999. Prirejeno po Classification of Types of Constructions (CC), EUROSTAT, Luxembourg, 1997 (vir: SURS, Ljubljana).

♦ Definicije

Gradbeni objekti so konstrukcije, spojene s tlemi, narejene iz gradbenih materialov in komponent in so rezultat gradbenih del. Kmetijska dela, kot so priprava zemlje, sajenje ali sejanje ipd., ne spadajo med gradbena dela.

Objekti visoke gradnje ali ***stavbe*** so zgradbe s streho, ki se lahko uporabljajo kot samostojne enote; zgrajene so kot trajni objekti, vanje lahko osebe vstopajo in so primerne ali namenjene za zaščito ljudi, živali ali stvari. Ni nujno, da bi stavbe imele stene. Zadostuje, da imajo streho. Obstajati pa morajo razmejitve, ki določajo individualen značaj posamezne stavbe.

Individualna stavba je katerakoli prosto stoječa stavba. Tudi v primeru, kadar se objekti dotikajo (npr. atrijske vrstne ali vrstne hiše), posamezne enote štejemo za individualne stavbe, če so ločene s požarnim zidom, segajočim od strehe do kleti, ali kadar imajo tako lasten vhod kot tudi lasten vzdrževalni sistem in jih je mogoče uporabljati ločeno.

K stavbam se štejejo tudi samostojni podzemni gradbeni objekti, v katere ljudje lahko vstopajo in ki so primerni ali namenjeni za zaščito ljudi, živali ali stvari (npr. podzemna zaklonišča, podzemne bolnišnice, podzemni nakupovalni centri in delavnice, podzemne garaže).

Stavbe so razdeljene v stanovanjske in nestanovanjske.

Stanovanjske stavbe so zgradbe, od katerih se vsaj polovica uporablja za stanovanjske namene. Če se za stanovanjske namene uporablja manj kot polovica skupne uporabne površine tal, se stavba razvrsti k nestanovanjskim stavbam, in sicer po namembnosti, za katero je zasnovana.

Nestanovanjske stavbe so zgradbe, ki se v glavnem uporabljajo oz. so namenjene za nestanovanjske namene. Če se vsaj polovica skupne uporabne površine tal uporablja v stanovanjske namene, se stavba uvršča med stanovanjske.

Skupna uporabna površina tal v stavbi obsega površine, ki se uporabljajo za isti namen kot stavba, ne glede na lego v zgradbi. K skupni uporabni površini tal niso vključene:

- površine konstrukcije (npr. površine ločilnih komponent, podpor, stebrov, slopov, jaškov, dimnikov),
- pomožne tehnične površine (npr. površine, kjer so naprave za ogrevanje in prezračevanje ali generatorji),
- jaški (npr. za stopnišča, dvigala, tekoče stopnice).

Pri stanovanjski stavbi prištevamo k skupni uporabni površini tal površine kuhinj, dnevnih sob, spalnic in pomožnih prostorov, kleti in skupnih prostorov, ki jih uporabljajo lastniki stanovanjskih enot.

Objekti nizke gradnje ali gradbeni inženirski objekti so vsi gradbeni objekti, ki niso uvrščeni k stavbam kot so železnice, ceste, mostovi, avtoceste, letališke steze, jezovi itd.

♦ Delitev gradbenih objektov

1 OBJEKTI VISOKE GRADNJE ali STAVBE

11 Stanovanjske stavbe

111 Enostanovanjske stavbe
- 1110 Enostanovanjske stavbe

112 Dvo- in večstanovanjske stavbe
- 1121 Dvostanovanjske stavbe
- 1122 Tri- in večstanovanjske stavbe

113 Skupinske stanovanjske stavbe
- 1130 Skupinske stanovanjske stavbe

12 Nestanovanjske stavbe

121 Hoteli in podobne stavbe
- 1211 Hotelske stavbe
- 1212 Druge nastanitvene stavbe za krajše bivanje

122 Poslovne stavbe
- 1220 Poslovne stavbe

123 Stavbe za trgovino na debelo in drobno ter za storitve
- 1230 Stavbe za trgovino na debelo in drobno ter za storitve

124 Stavbe za promet in komunikacije
- 1241 Stavbe za komunikacije, postaje, terminali in pomožni objekti
- 1242 Garažne stavbe

125 Industrijske stavbe in skladišča
- 1251 Industrijske stavbe
- 1252 Rezervoarji, silosi in skladišča

126 Stavbe za razvedrilo ali izobraževanje, bolnišnično ali zavodsko oskrbo
- 1261 Stavbe za razvedrilo
- 1262 Muzeji in knjižnice
- 1263 Šolske in univerzitetne stavbe ter raziskovalni inštituti
- 1264 Stavbe za bolnišnično ali zavodsko oskrbo
- 1265 Športne dvorane

127 Druge nestanovanjske stavbe
- 1271 Nestanovanjske kmetijske stavbe
- 1272 Stavbe za čaščenje in opravljanje verskih dejavnosti
- 1273 Zgodovinski ali zaščiteni spomeniki
- 1274 Druge stavbe, ki niso uvrščene drugje

2 OBJEKTI NIZKE GRADNJE ali GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI

21 Objekti prometne infrastrukture

211 Avtoceste, ceste in ulice
- 2111 Avtoceste
- 2112 Ceste in ulice

212 Železnice
- 2121 Medkrajevne železnice
- 2122 Mestne železnice

213 Letališke steze
- 2130 Letališke steze

214 Mostovi, dvignjene avtoceste, predori in podhodi
- 2141 Mostovi in dvignjene avtoceste
- 2142 Predori in podhodi

215 Pristanišča, vodne poti, jezovi in drugi hidrotehnični objekti
- 2151 Pristanišča in plovni kanali
- 2152 Jezovi
- 2153 Akvedukti, objekti za namakanje in melioracijo

22 Cevovodi, komunikacijski in električni vodi

221 Daljinski cevovodi, komunikacijski in električni vodi
- 2211 Daljinski cevovodi za nafto in plin
- 2212 Daljinski cevovodi za vodo
- 2213 Daljinski telekomunikacijski vodi
- 2214 Daljinski elektrovodi

222 Lokalni cevovodi in kabli
- 2221 Lokalni plinovodi
- 2222 Lokalni vodovodi
- 2223 Lokalni cevovodi za odpadno vodo
- 2224 Lokalni električni in telekomunikacijski kabli

23 Kompleksni industrijski objekti

230 Kompleksni industrijski objekti
- 2301 Objekti za kopanje rude ali ekstrakcijo drugih surovin
- 2302 Energetski objekti
- 2303 Objekti kemičnih tovarn
- 2304 Obrati težke industrije, ki niso uvrščeni drugje

24 Drugi objekti nizke gradnje

241 Objekti za šport in rekreacijo
- 2411 Športna igrišča
- 2412 Drugi objekti za šport in rekreacijo

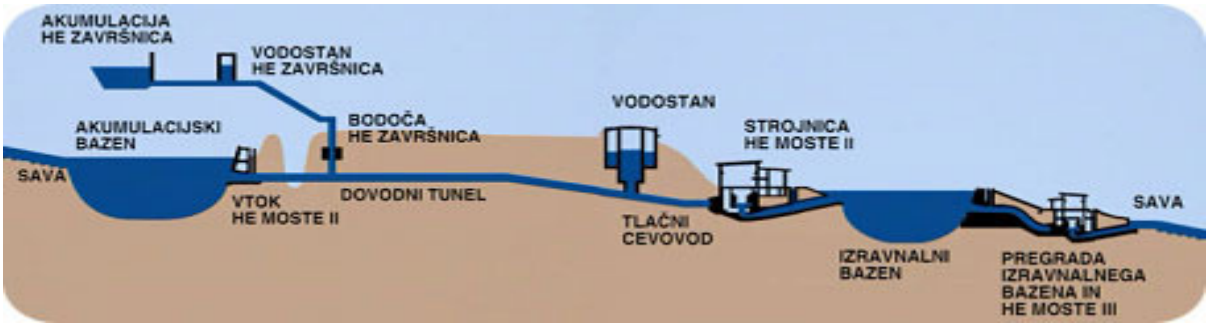
242 Drugi objekti nizke gradnje, ki niso uvrščeni drugje
- 2420 Drugi objekti nizke gradnje, ki niso uvrščeni drugje

1.3 Človekovi posegi

Privzeli bomo naslednjo delitev:

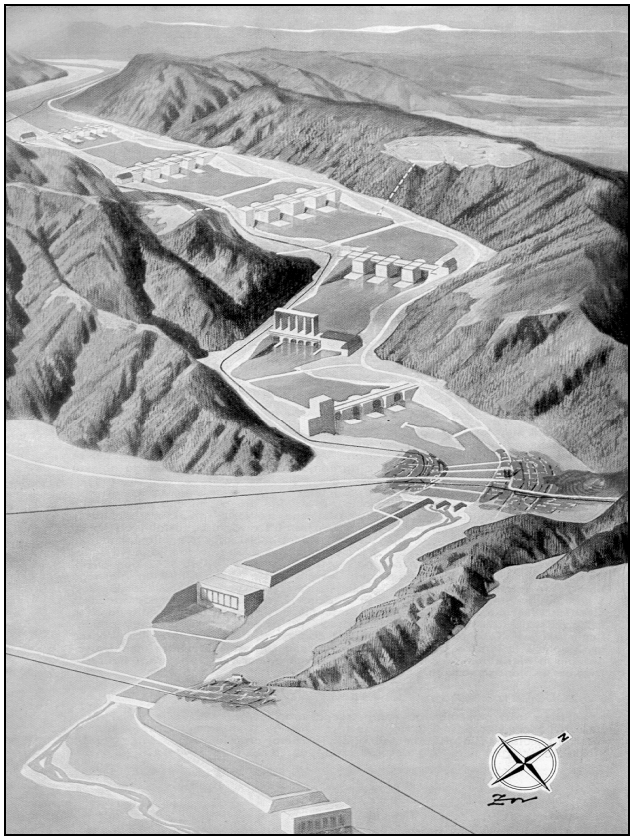
Sistemi (zaključene funkcionalne celote, sestavljeni iz več elementov)
Objekti (stavbe in gradbeni inženirski objekti – standardi!)
Naprave (postrojenja, sklop strojev, ipd. – standardi!)
Ureditve (posegi, ki niso ne objekti ne naprave – le delno po standardih!)
Območja s pravnim režimom (omejitvami – zapovedi, prepovedi ipd.)

♦ Sistem – Tehnološka shema



***Slika 3**: HE Moste – prikaz najpomembnejših elementov sistema*

♦ Sistemi



***Slika 4**: Veriga HE na Dravi – hidroenergetski sistem (sestavljajo ga objekti, naprave, ureditve)*[2]

[2] Vir: Dravske elektrarne Maribor

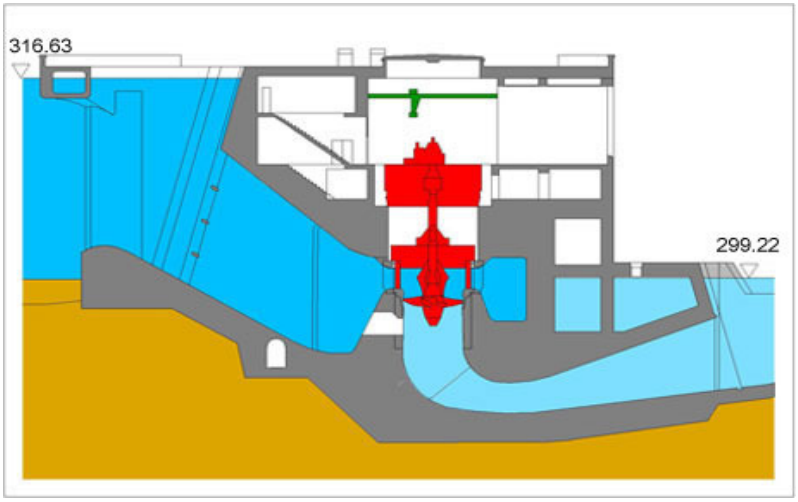
♦ Objekti in naprave

HE Mavčiče (1986)

Lokacija:
Sorško polje pod Kranjem

Tip: Betonsko-težnostna pregrada, dnevna akumulacija

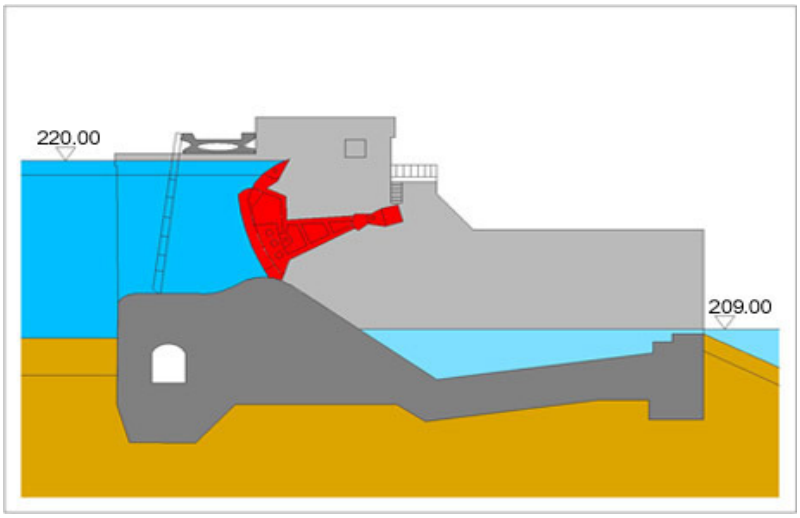
Slika 5: *Pregrada (levo strojnica, desno prelivna polja)*



Naprava: Turbini 1, 2:

Proizvajalec: Litostroj
Vrsta: Kaplanova
Nazivna moč: 20.800 kW
Obratov: 150 min^{-1}
Požiralnost turbin: 260 m^3/s
Konična moč: 38 MW

Slika 6: *Prerez skozi turbine*



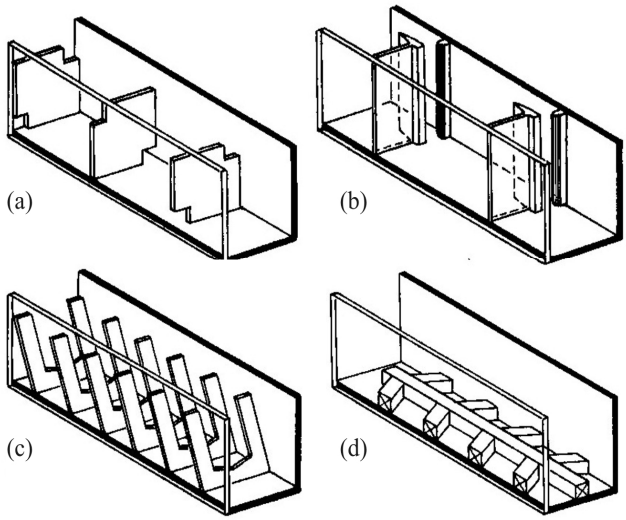
Naprava: Zapornica

Zajezitvena višina: 11m
Pretočna sposobnost:
Q_{100}=1600 m^3/s

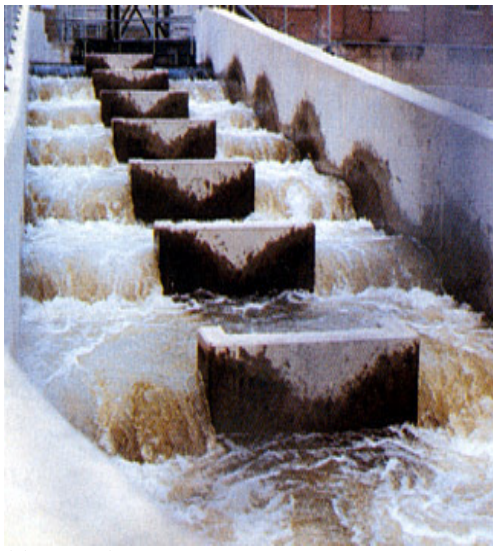
Slika 7: *Prerez skozi prelivno polje (prelivni hrbet, podslapje, segmentna zapornica z zaklopko)*

♦ Ureditve

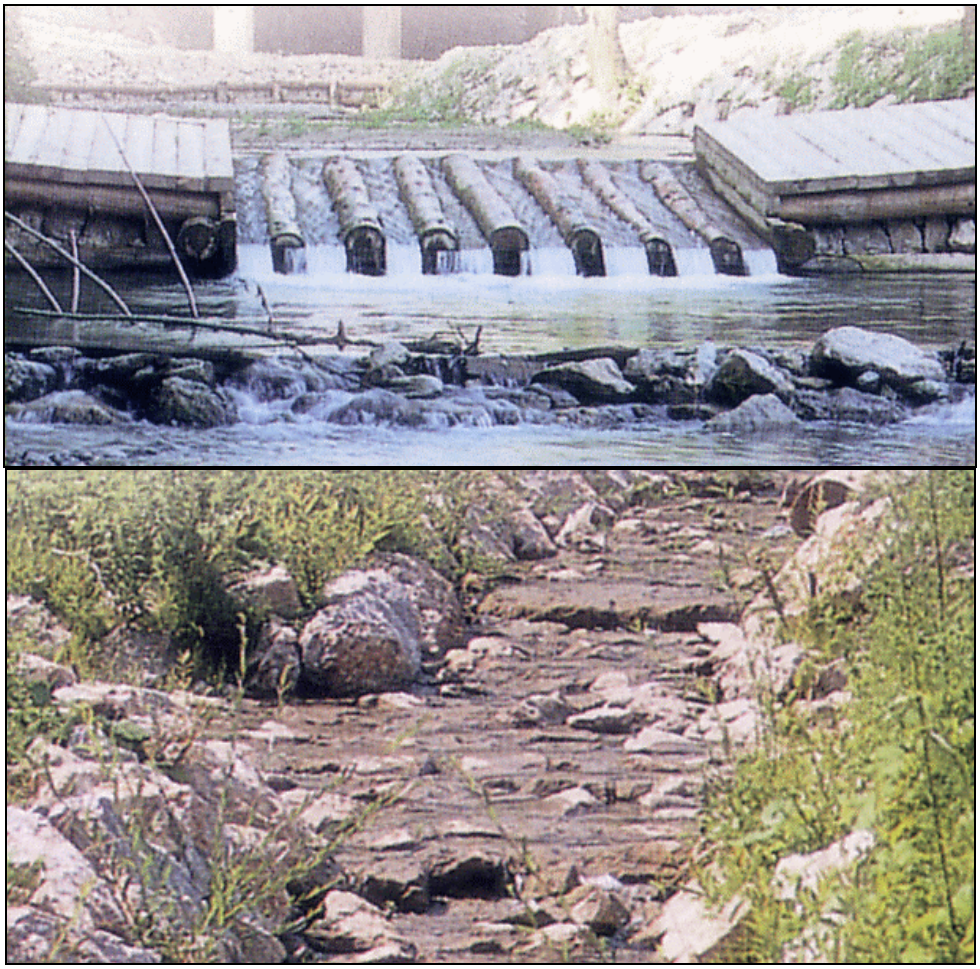
Ureditve sestavljajo elementi po standardih in biotehnični elementi. Tak primer je lahko npr. park, kjer za robnike in asfalt na poteh veljajo npr. standardi kakovosti kar pa ne velja za drevesa, grmovnice itd.



Slika 8: Različni tipi ribjih stez

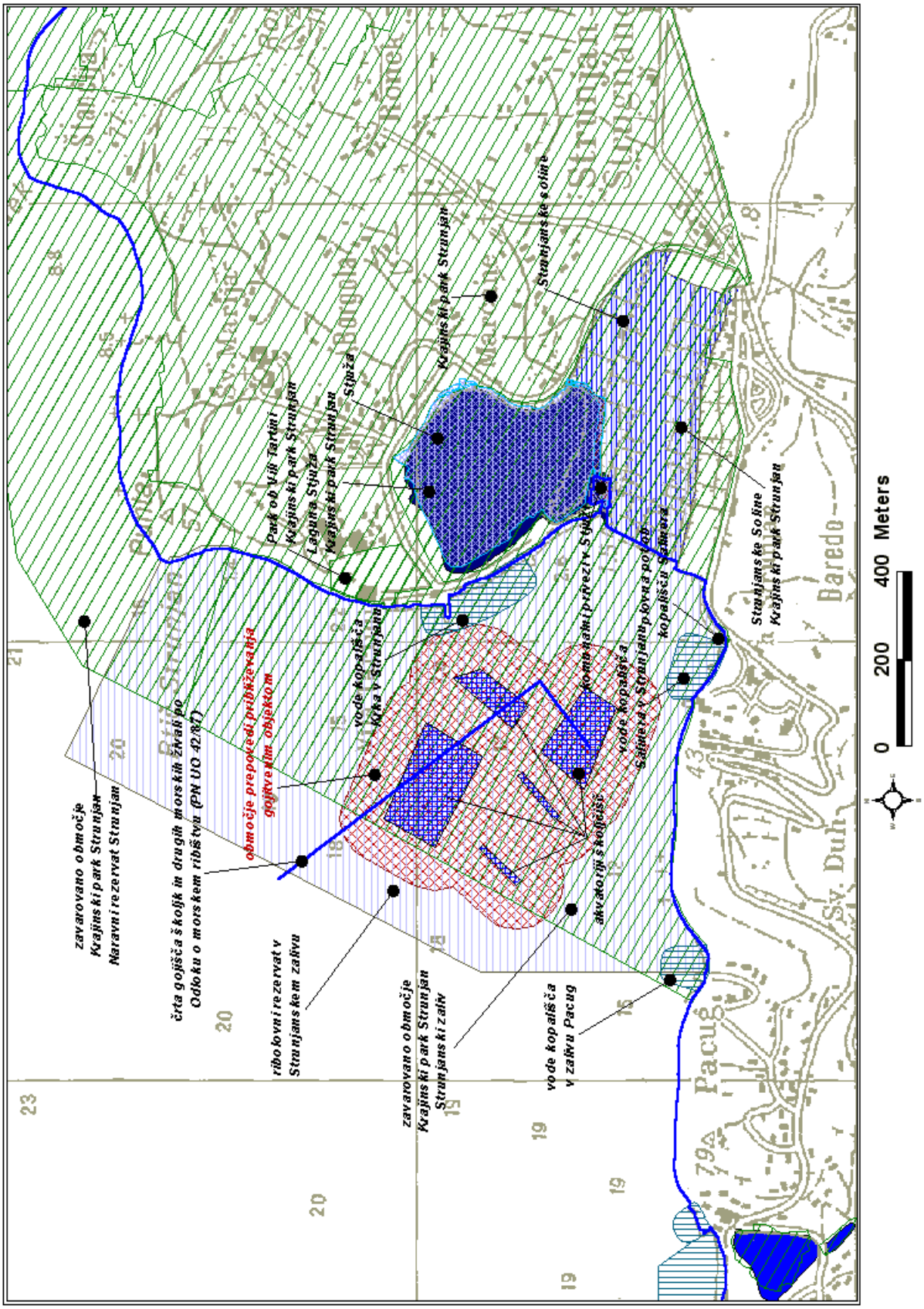


Slika 9: Ribja steza



Slika 10: *Urejanje vodotokov (z elementi dosegamo želene cilje: stabilnost, koncentracijo nizkih pretokov, ipd.)*

♦ Pravni režimi rabe morja v Strunjanskem režimu

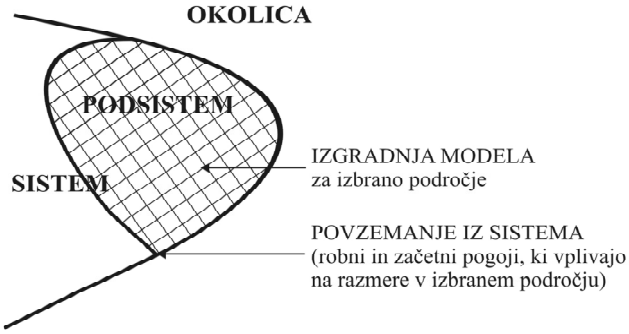


Slika 11: *Pravni režimi rabe morja v Strunjanskem režimu*[3]

[3] Vir: Gosar Leon; Raba morja v gospodarjenju z vodami, Ljubljana 2002.

1.4 Model kot inženirsko orodje

Namen izdelave modela je izdelati orodje, s katerim bomo sposobni odgovoriti na vprašanja o doseganju zaželenih funkcij, obnašanju, posledicah (npr. vpliv na okolje ipd.), načinu obratovanja, ekonomičnosti itd. predvidenega ali obstoječega človekovega posega.



Postopek:

- Definiranje namena modela
- Definiranje sistema, ki ga modeliramo
- Povzemanje iz sistema
- Poenostavljanje podsistema
- Izgradnja modela

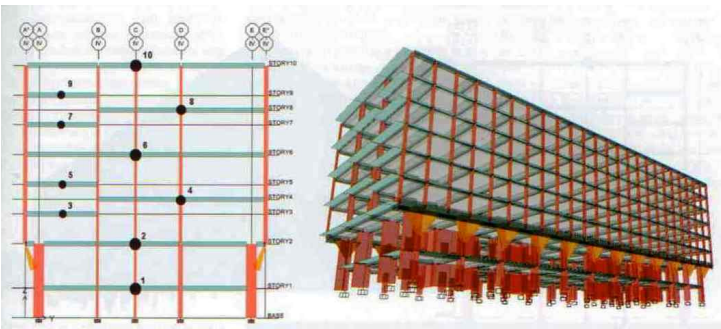
Slika 12: *Model obsega sistem, ki se na okolico navezuje z robnimi pogoji*

♦ Vrste modelov

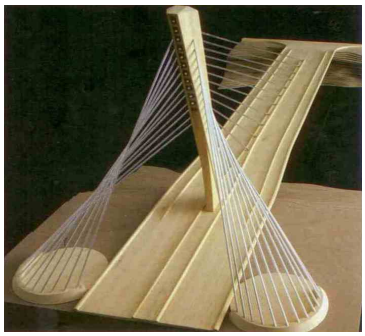
Za določitev vrednosti parametrov na katere dimenzioniramo objekte, uporabljamo različne modele:

• **najenostavnejši:**	enačba (npr. sila = masa * pospešek)
• **fizični:**	izgradnja modela parametrov modeliranih procesov v pomanjšanem merilu (npr. 1:10)
• **matematični:**	zapis programa za izračun npr. hitrosti, napetosti itd.

Za fizično modeliranje potrebujemo primerne laboratorije in merilno opremo, za matematične modele pa zmogljive računalnike, ki lahko s pomočjo numeričnih metod izračunajo iskane rešitve fizikalnih zakonitosti zapisanih v matematični obliki.



Slika 13: *Matematični model ET-OM. Prerez IV (levo) ter 3D pogled (desno). S črnimi krogci so predstavljene koncentrirane mase na desetih višinskih nivojih*[4]

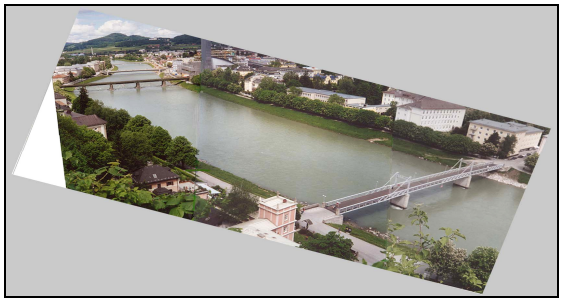


Slika 14: *Slika makete (ročno izdelanega modela) mosta Millennium v Podgorici,Črna Gora, pred pričetkom izgradnje objekta* [5]

[4] Vir: Gradbeni vestnik; junij 2006, str. 145
[5] Vir: Gradbeni vestnik, januar 2007, str. 5

Slika 15: *Modeliranje prelivnega polja na pregradi*

♦ Modeliranje – primer gradnje mostu

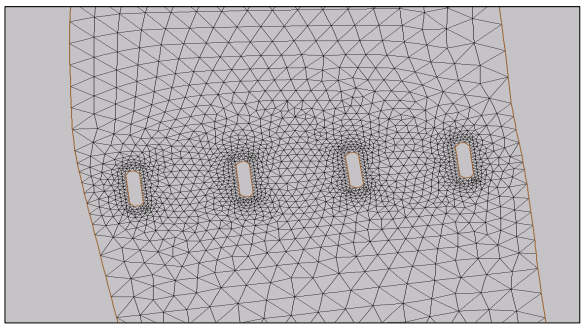


Slika 16: *Odsek v naravi, na katerem modeliramo vpliv mostnih opornikov*

Slika 17: *Primer hidravličnega modela rečnega odseka*[6]

Zgornji odsek smo obravnavali na fizičnem modelu (v merilu 1:25), saj procesov transporta sedimentov še ni možno zadovoljivo modelirati z matematičnimi modeli.

Rezultati modeliranja so iskane vrednosti (hitrosti, poglobitve, sile) na modeliranem odseku. Pri matematičnem modelu iz numeričnih vrednosti v vozliščih mreže lahko naredimo grafični prikaz, ki bi se naj ujemal s stanjem na fizičnem modelu.



a) Opis geometrije za matematični model

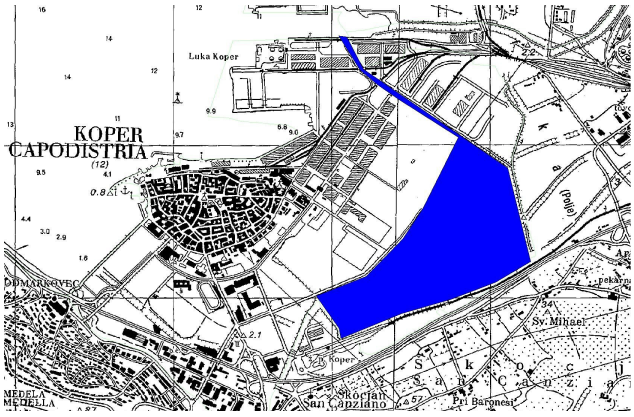
Slika 18: *Temelji mostov morajo segati globlje od tolmunov, ki ob njih nastajajo*[7]

b) Rezultati o nastanku tolmunov

Slika 19: *Na fizičnem modelu so izmerjene globine podkvastega tolmuna ob mostnih opornikih*

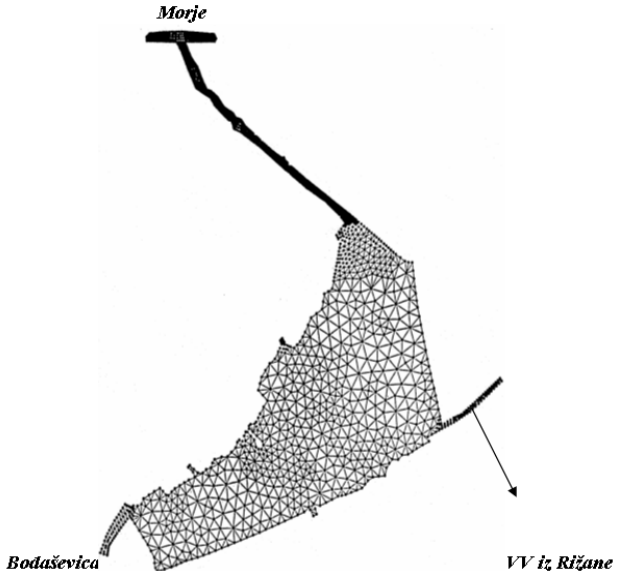
[6] Vir: Vošnjak Staša; Laboratorijske meritve hidrodinamičnih veličin za umerjenje 2-D matematičnih modelov, Ljubljana 2002.
[7] Vir: Vošnjak Staša; Laboratorijske meritve hidrodinamičnih veličin za umerjenje 2-D matematičnih modelov, Ljubljana 2002.

♦ Modeliranje – primer Škocjanski zatok

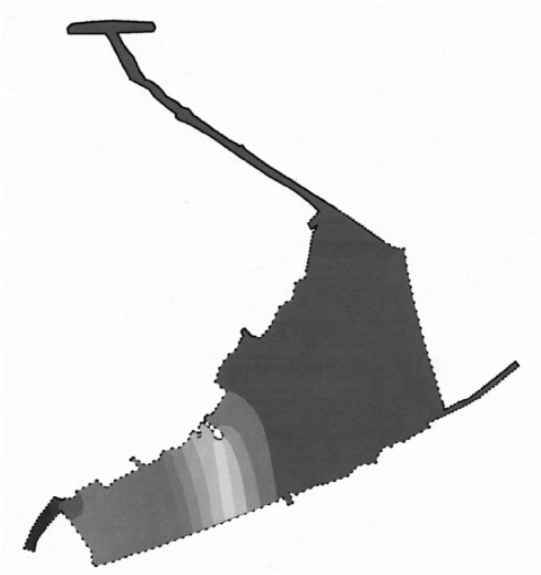


Slika 20: *Lokacija Škocjanskega zatoka na Slovenski obali – dotok morske vode je možen po kanalu iz smeri Luke Koper in nastaja zaradi plimovanja, občasen dotok iz vodotokov pri visokih voda in izviri sladke vode določajo vsakokratno slanost*

Slika 21: *V laguni, polslanem delu rezervata, se izteka najzahtevnejši poseg sanacije Škocjanskega zatoka. Sesalni bager mora iz lagune izčrpati le še desetino od 200 000 kubičnih metrov blata. Poglobljena laguna, kjer so uredili tudi sekundarne vodne kanale, bo zaradi boljše cirkulacije vode idealna za razrast obrobnih slanuš in povečanje populacij prezimujočih ptic*[8].



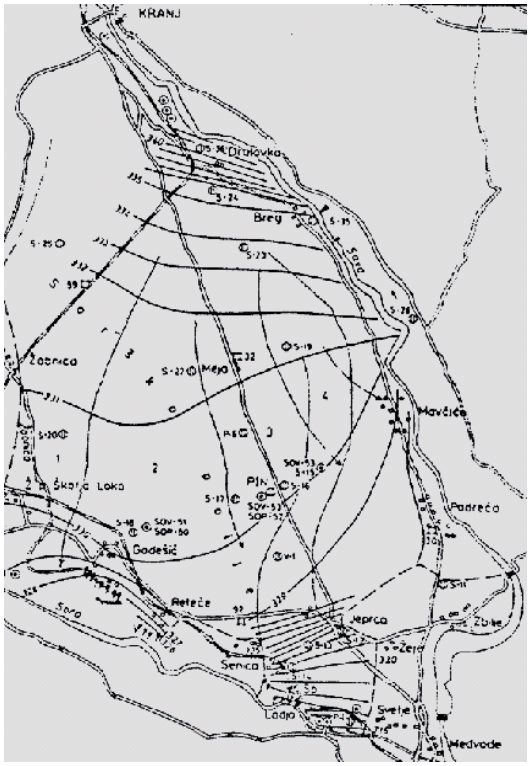
Slika 22: *Ponazoritev Škocjanskega zatoka z numerično mrežo (točk), s pomočjo katerih računamo razmere v Škocjanskem zatoku – globine toka, porazdelitev hitrosti, širjenje onesnaženja iz vodotokov, itd.*

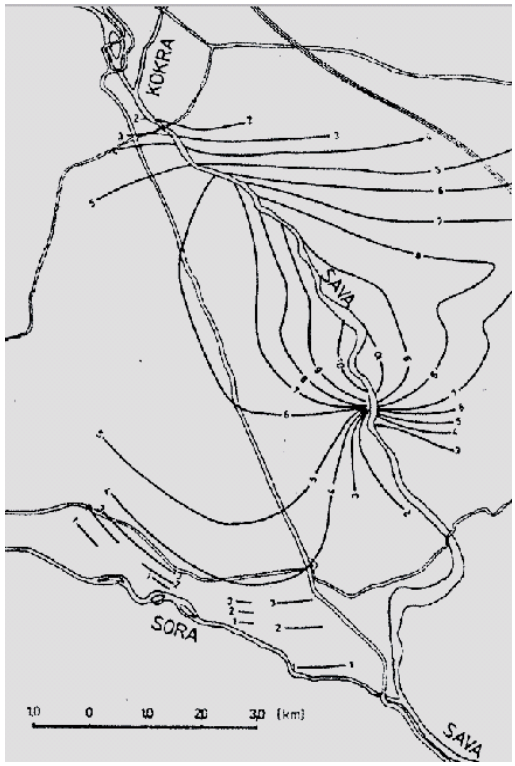


Slika 23: *Izračun razširitve onesnaženja v Škocjanskem zatoku (plimovanje narekuje dinamiko gibanja vodne mase – različne barve kažejo količino onesnaženja in njeno razširjanje)*

[8] Vir: Dnevnik, 11.9.2007, str. 9

♦ Modeliranje – sprememba nivojev podtalnice po izgradnji HE Mavčiče

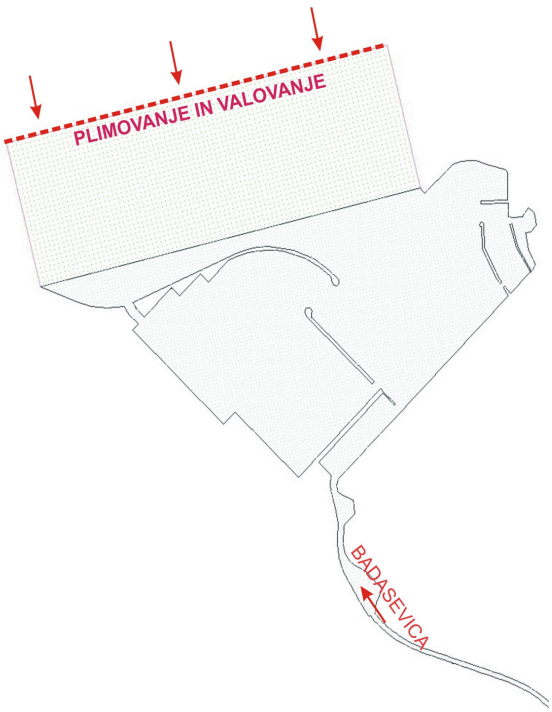


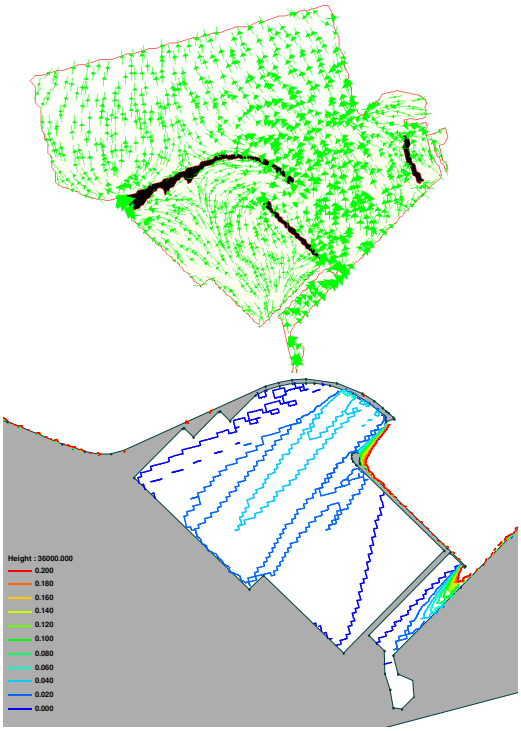


a) Nivoji podtalnice pred izgradnjo HE Mavčiče.

b) Nivoji podtalnice po izgradnji HE Mavčiče

Slika 24: *Spremembe gladin podtalnice zaradi izgradnje HE Mavčiče*



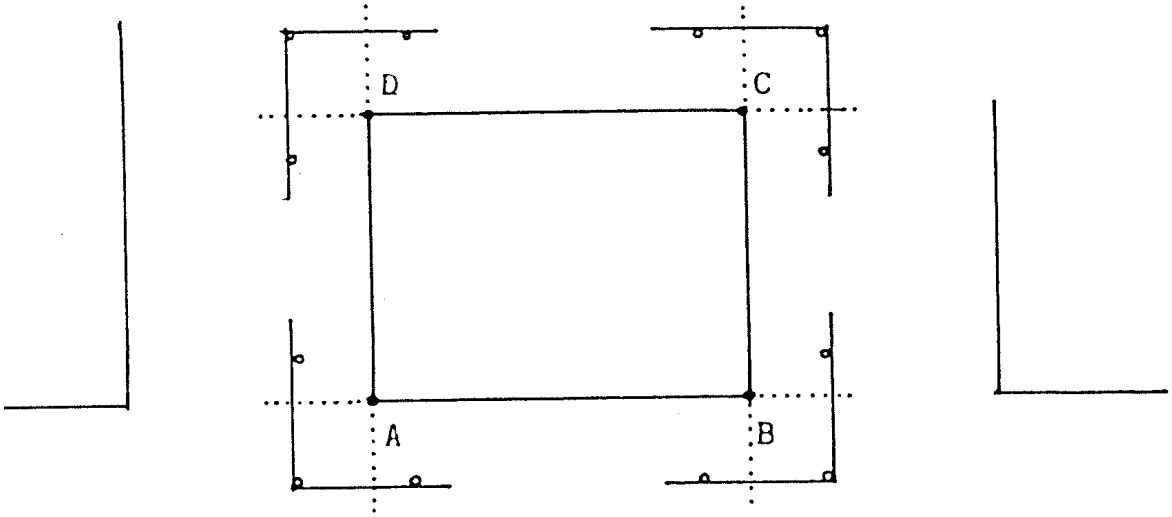


Slika 25: *Nova marina v Kopru: polje hitrosti ob plimovanju 0,3 m v času 31,0 ure in višina valovanja pri višini valovanja 2,5 m in času simulacije 10 ur*

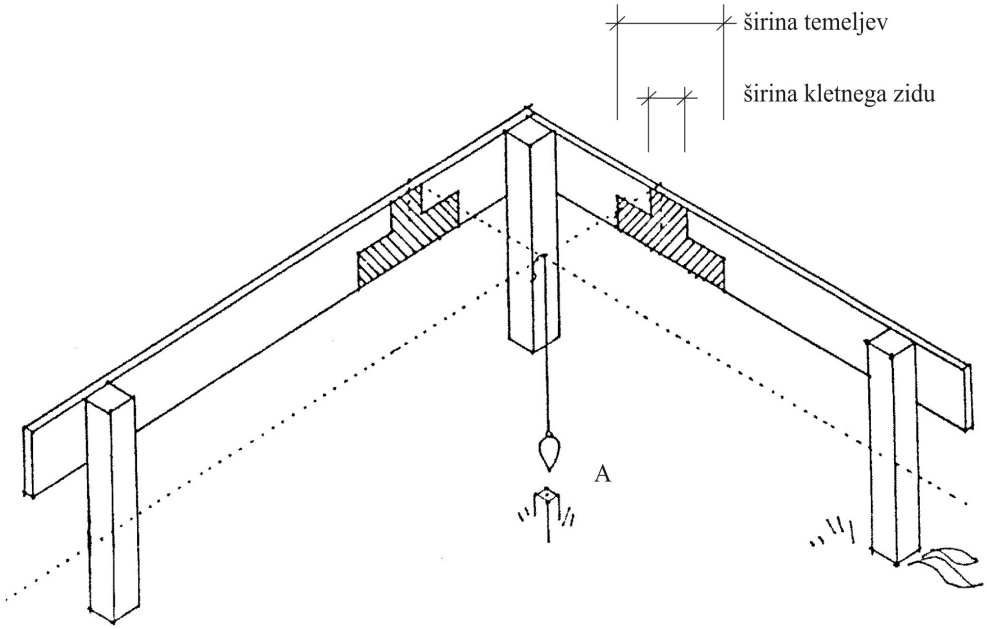
2. PRIPRAVLJALNA DELA, DOLOČANJE LASTNOSTI ZEMLJIN IN KAMENIN

2.1 Zakoličenje – prenos z načrtov v prostor

Iz načrtov prenesemo potrebne dimenzije na teren, da omogočimo pričetek gradnje. Gradbeni profili naj bodo od bodočega objekta (oz. od robov stavbne jame) dovolj oddaljeni, da ne motijo oz. ovirajo dela. Potrebna je stabilna vgradnja, na katero procesi gradnje ne morejo vplivati.



Slika 1: *Na primerni razdalji od objekta se uredijo gradbeni profili za prenos osnovnih oblik objekta*

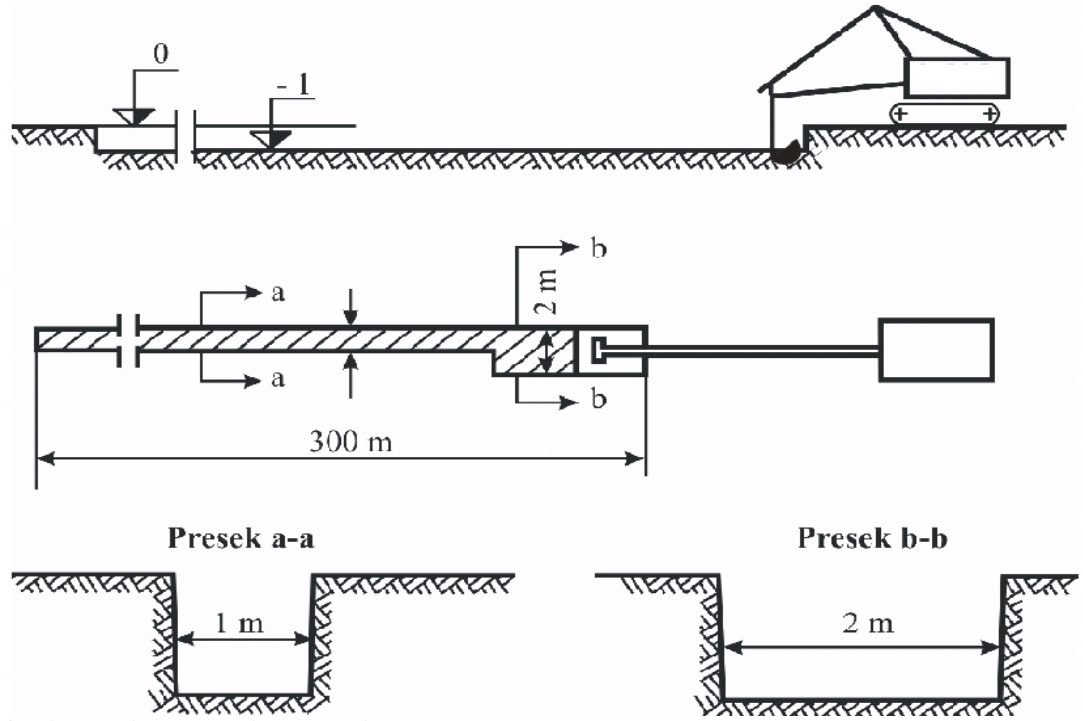


Slika 2: *S pomočjo žičnih povezav med gradbenimi profili se prenesejo oglišča (temeljev, kletnih idr. zidov, itd.)*

Količki služijo za usmerjanje izkopa. Z gradbenim profilom se določa potek temeljev in zidov. Če je potrebna večja natančnost, se uporabijo geodetski instrumenti.

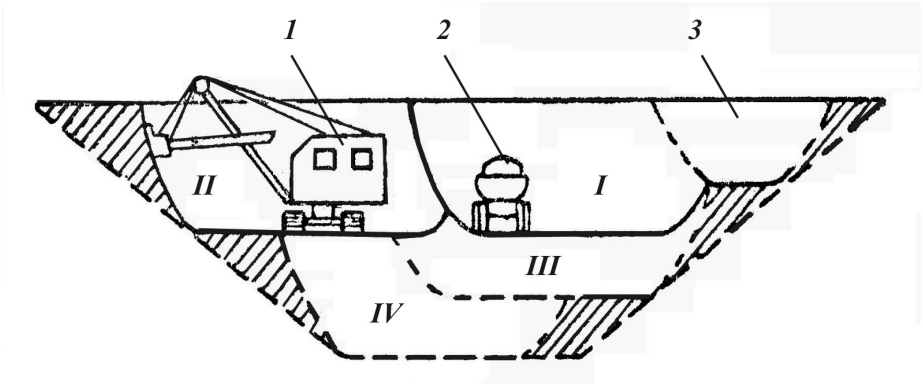
2.2 Pripravljalna dela

♦ Odstranitev vrhnje nenosilne plasti in izkop trakastih temeljev

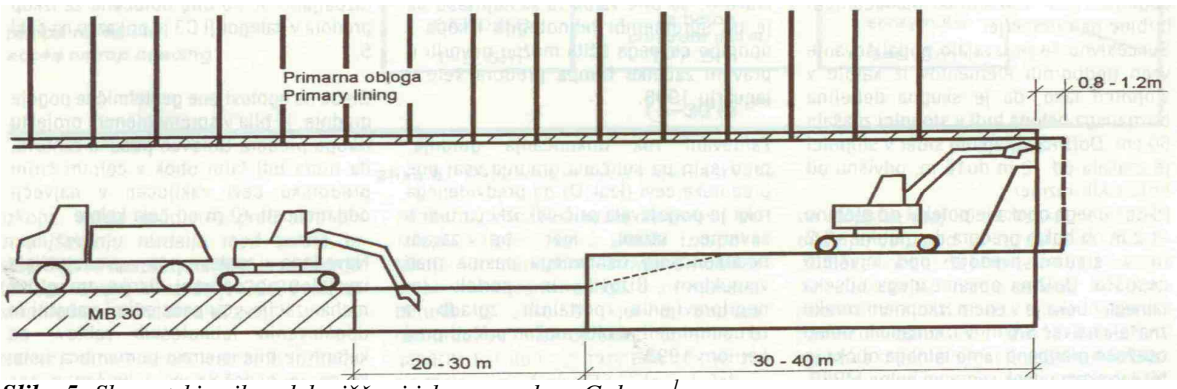


Slika 3: *Shema izkopa za trakaste temelje*

♦ Izkop gradbene jame



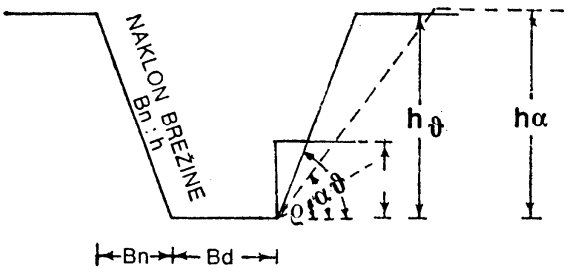
Slika 4: *Shema izkopa temeljne jame. (3- začetni izkop, 2 – skreper, 1 – bager)*



Slika 5: *Shematski prikaz delovišč pri izkopu predora Golovec*[1]

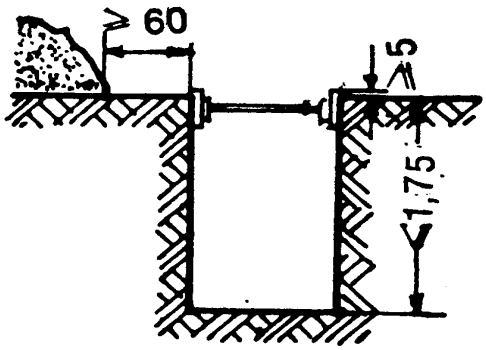
[1] Vir: Gradbeni vestnik, marec 2001, str. 63

♦ Izkop jarkov brez opaža



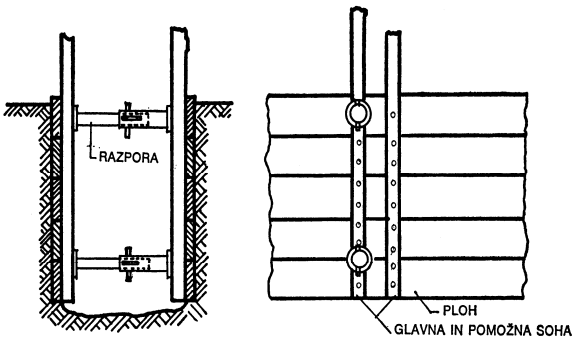
Slika 6: *Stabilnost brežin neopaženega izkopa – naklon brežin je odvisen od zemljine*

♦ Izkop jarkov v trdni zemljini



Slika 7: *Zavarovanje roba jarka (le do globine 175 cm, material nasut min. 60 cm od roba, obloga roba debeline min. 5 cm)*

♦ Izkop jarkov z opažem

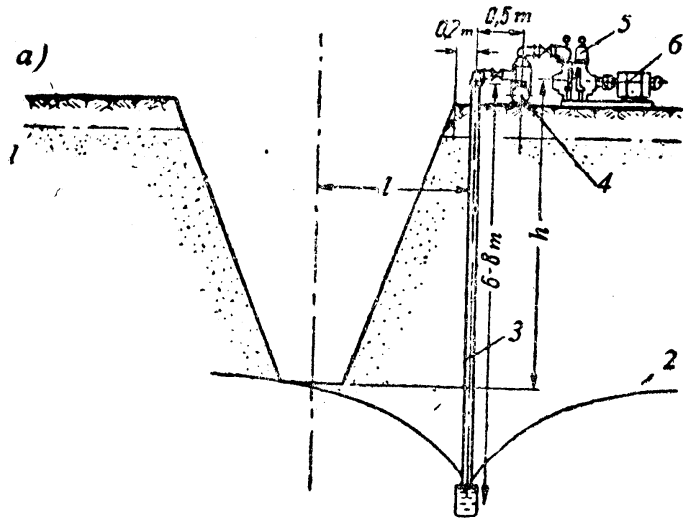


Slika 8: *Zavarovanje z vodoravnim razprtim opažem (na stenah opaž, vertikalni oporni elementi z razporami)*

♦ Drenaža za gradnjo v suhem (znižanje nivoja talne vode)

Kadar je nivo podzemne vode višji od globine izkopa (in se želimo izogniti podvodnemu delu), se zgradi sistem drenaž in/ali vodnjakov, s pomočjo katerih lokalno (na območju gradnje) znižamo nivo podzemne vode.

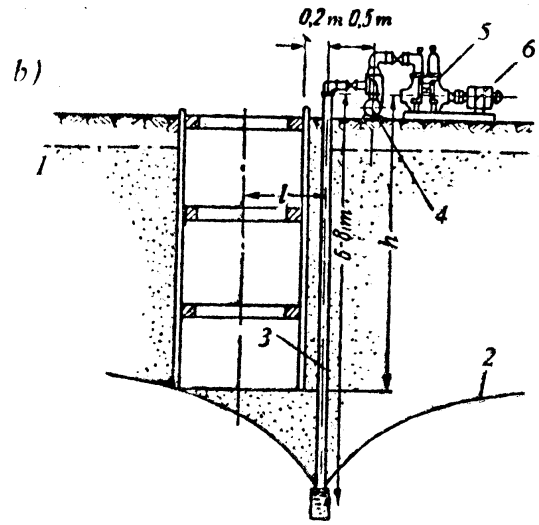
➢ Neopažen izkop



1. Gladina podzemne vode pred ureditvijo črpanja.
2. Gladina podzemne vode zaradi črpanja.
3. Črpalni jašek
4. Kolektor
5. Črpalka
6. Motor

Slika 9: *Drenaža neopaženega izkopnega jarka*

➢ Izkop z opažem



1. Gladina podzemne vode pred ureditvijo črpanja.
2. Gladina podzemne vode zaradi črpanja.
3. Črpalni jašek
4. Kolektor
5. Črpalka
6. Motor

Slika 10: *Drenaža izkopnega jarka z urejenim opažem*

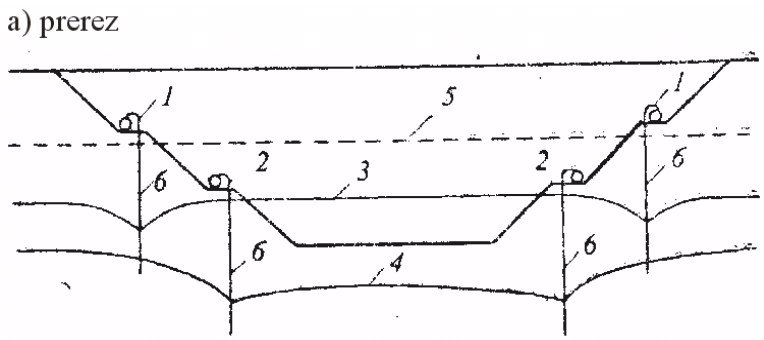
OPOMBA:

Črpano vodo je treba odvajati tako daleč, da ne more dotekati nazaj!

♦ Drenaža za gradnjo v suhem (znižanje nivoja talne vode na celotnem območju gradbišča)

Pri večjih gradbenih jamah (npr. gradnja strojnice HE) oz. pri večjih globinah izkopa se lahko uporabi večnivojsko znižanje podtalnice. Vzroki so lahko *tehnični* (sesalna zmogljivost črpalk), *ekonomski* (stroški so odvisni od dolžine časa črpanja), zaradi vplivov na okoliške biotope ipd.

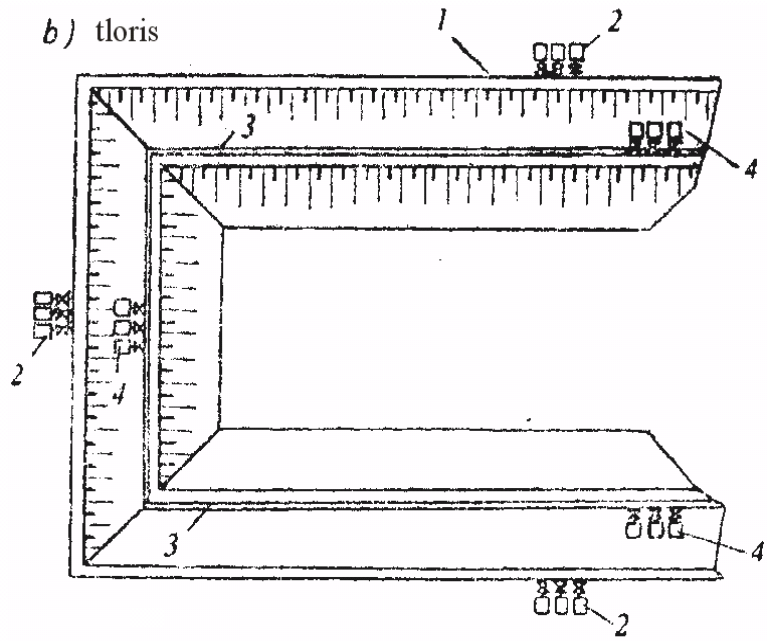
➢ Vertikalni prerez – večnivojsko nižanje podtalnice



1. Sesalni kolektor prvega nivoja.
2. Sesalni kolektor drugega nivoja.
3. Gladina podzemne vode zaradi črpanja v prvem nivoju.
4. Gladina podzemne vode se še dodatno zniža zaradi črpanja v drugem nivoju.
5. Gladina podzemne vode pred ureditvijo črpanja.
6. Črpalni jaški (za katere je potrebna običajna oprema: črpalka, motor, odvod itd.).

Slika 11: *Drenaža gradbišča (gradbene jame) je izvedena v več nivojih*

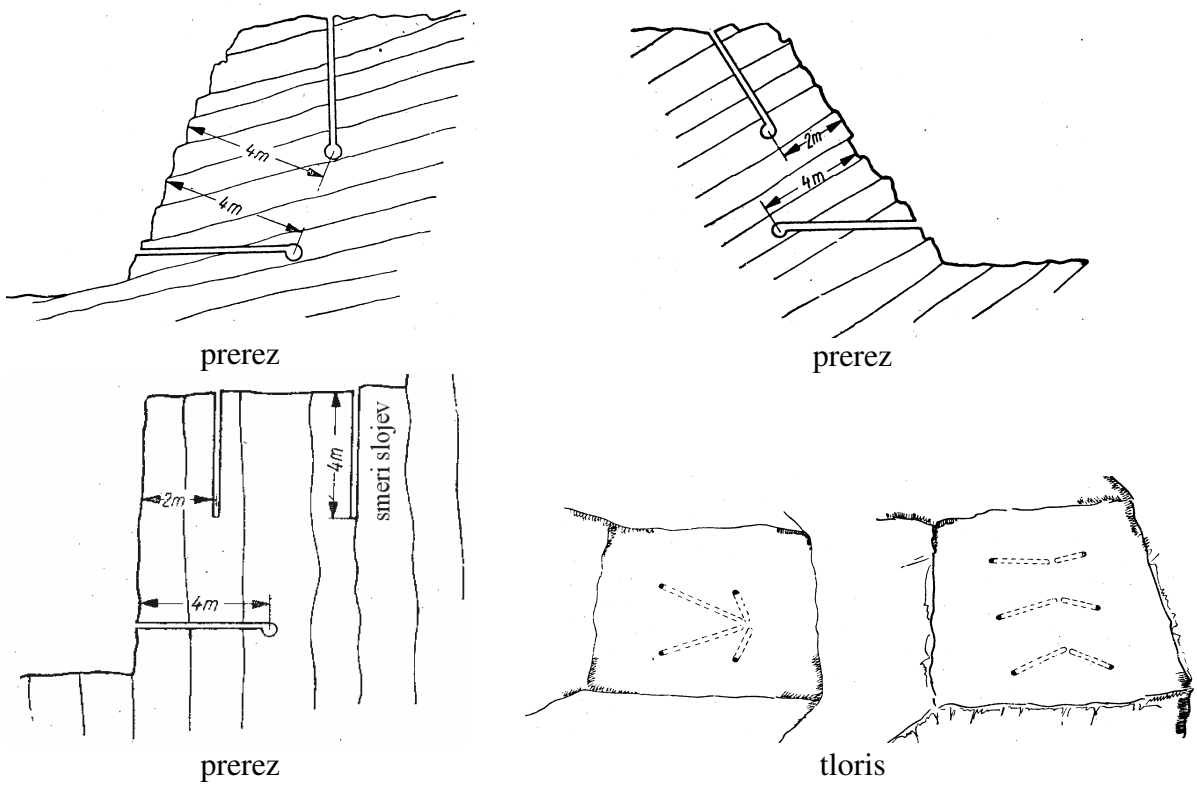
➢ Tloris – izkop z bermami



1. Sesalni kolektor prvega nivoja.
2. Sesalni kolektor drugega nivoja.
3. Gladina podzemne vode zaradi črpanja v prvem nivoju.
4. Gladina podzemne vode se še dodatno zniža zaradi črpanja v drugem nivoju.
5. Gladina podzemne vode pred ureditvijo črpanja.
6. Črpalni jaški (za katere je potrebna običajna oprema: črpalka, motor, odvod itd.).

Slika 12: *Drenaža gradbišča v več nivojih*

➢ Izkop v skali z razstreljevanjem



Slika 13: *Načini razstreljevanja skale (glede na slojevitost kamenine)*

➢ Rudarjenje (površinski kop)

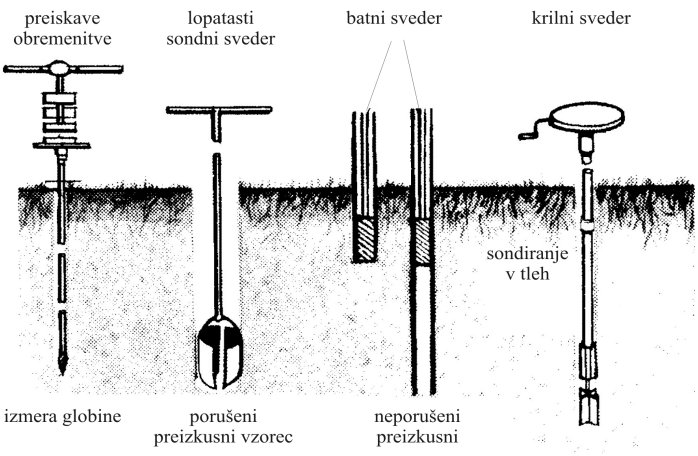
- odstranitev jalovine (skladi, ki prekrivajo rudišče)
- odkop je stopničasti, vsaka etaža ima določeno višino in širino
- odkopavamo predvsem rjave premoge, lignite, rude železa in bakra
- kamnolomi, peskokopi, ipd.

Slika 14: *Kamnolom Lukovica.*

2.3 Določanje lastnosti zemljin in kamenin

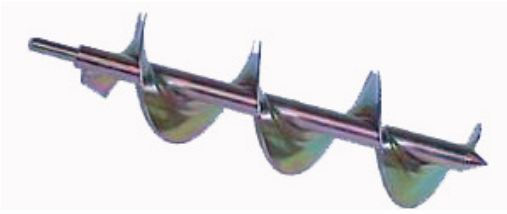
Lastnosti zemljin preiskujemo:

- s sondiranjem (glej sliko spodaj),
- s sondažnimi jamami,
- s preizkusno obremenitvijo,
- z geofizikalnimi in drugimi metodami.



Slika 15: *Raziskovalno vrtanje in sondiranje*

Slika 16: *Vrtalna garnitura*



Slika 17: *Vrtalne glave (krone) za rotacijsko vrtanje s kontinuirnim jedrovanjem*

Slika 18: *Orodje za spiralno vrtanje (porušen vzorec)*

2.4 Pripravljalna dela – utrditev sten gradbene jame v naselju

Slika 19: *Gradbena jama v strnjenem naselju – zaradi sosednjih zgradb so potrebni različni ukrepi, ki preprečujejo njihovo morebitno posedanje ipd.*

- **Sidranje opornega zidu**

Slika 20: *Sidranje opornega zidu*[2]

[2] Vir: Gradbeni vestnik, julij 2004, str. 170

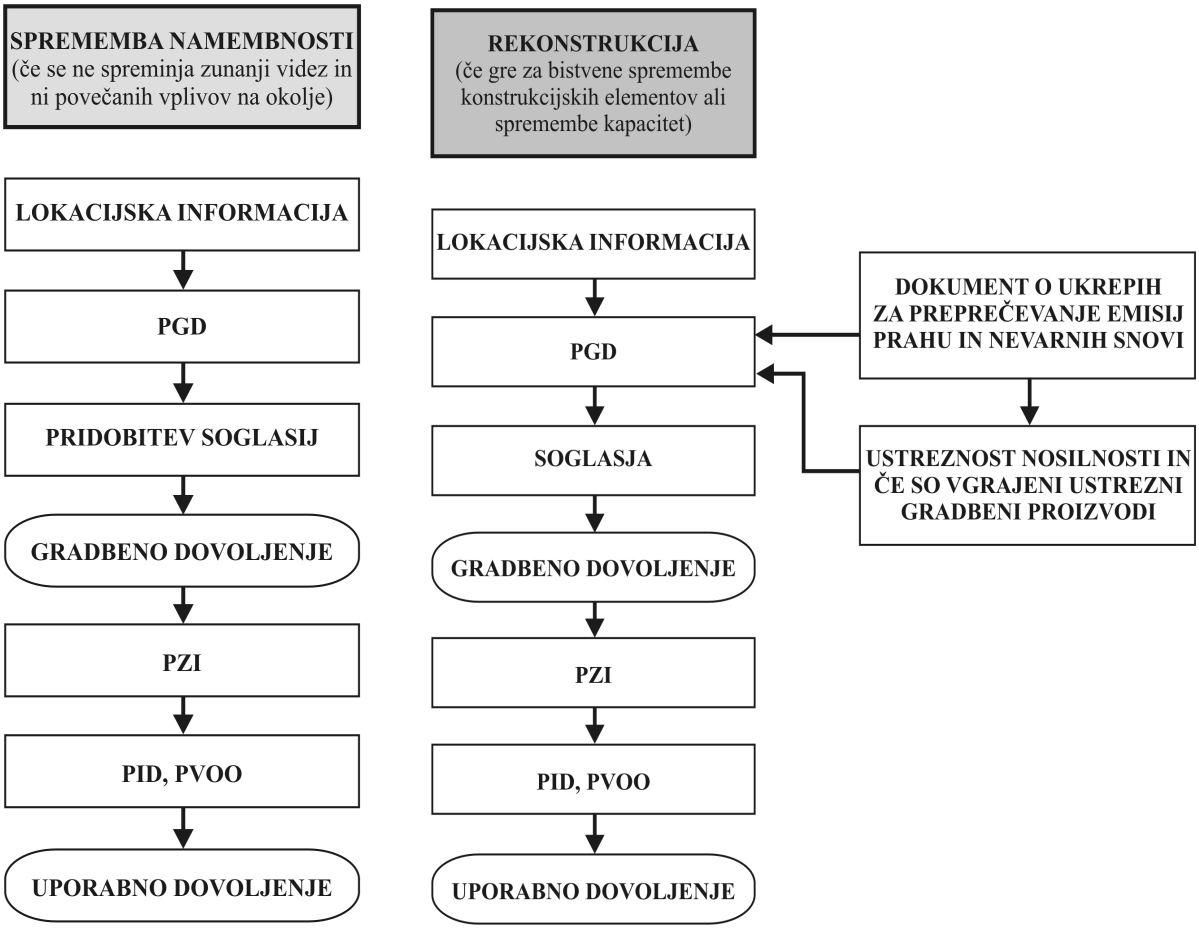
3. GRADNJA STANOVANJSKIH IN NESTANOVANJSKIH STAVB

Objekti visoke gradnje ali stavbe se delijo na:

- **Stanovanjske stavbe:** glede na mere človeka,
  glede na standard (kulturo) bivanja,
  opremljenost s komunalno infrastrukturo, itd.

- **Nestanovanjske stavbe:** glede na namembnost (npr. proizvodno - tehnološko shemo – stroji itd.),
  glede na potekajoče delo oz. procese (javne stavbe ipd.).

Ločimo različne aktivnosti (novogradnja, vzdrževalna dela, sprememba namembnosti, rekonstrukcija). V nadaljevanju je prikazana shema postopkov po novem Zakonu o graditvi objektov (ZGO – 1).

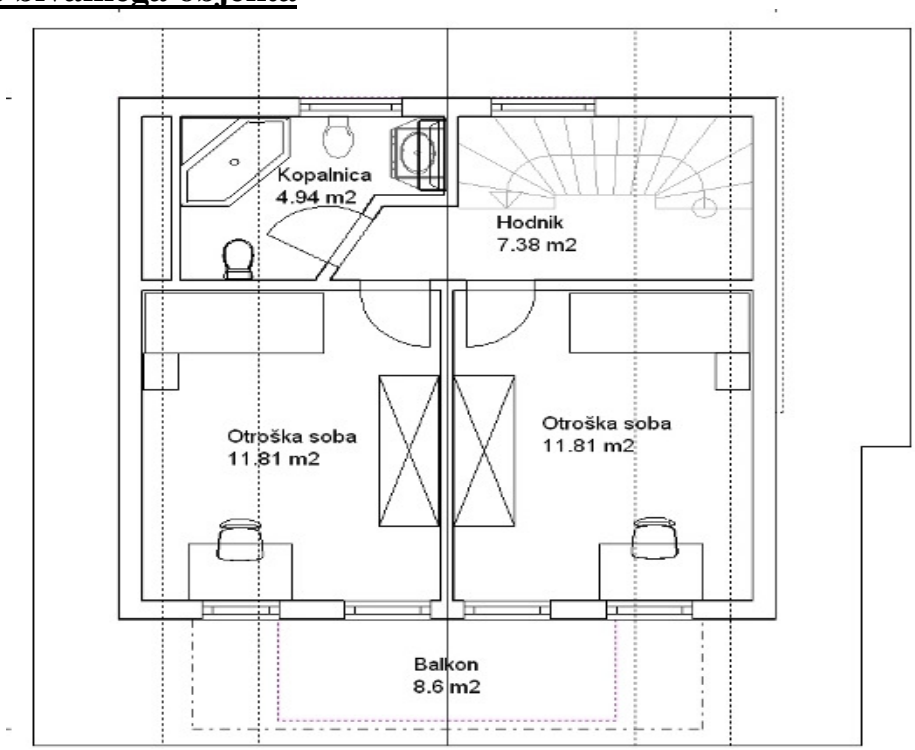


Slika 1: *Postopek po novem ZGO-1*[1]

[1] Vir: Novo v IZS, VI/julij 2003.

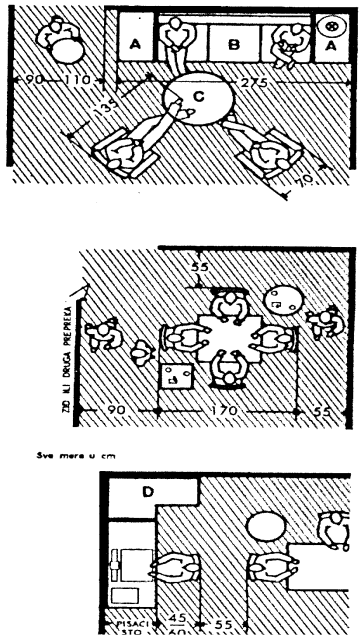
3.1 Gradnja stanovanjskih stavb

♦ Tloris bivalnega objekta



Slika 2: *Tloris etaže bivalnega (stanovanjskega) objekta*

♦ Primer potrebnih odmikov med pohištvom



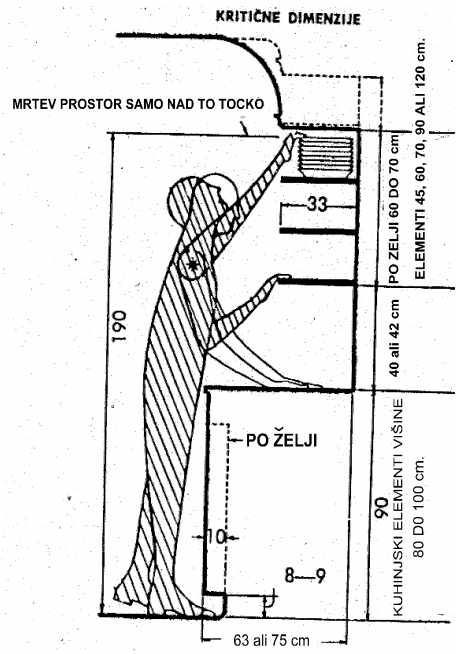
A - ROBNE MIZICE
25 – 35 cm širina
45 – 90 cm dolžina

B – SEDEŽNA GARNITURA
82 – 107 cm širina
185 – 220 cm dolžina

C – MIZICE ZA SPLOŠNO UPORABO
60 – 70 cm
kvadratne, okrogle, ovalne

D – OMARA ZA KNJIGE
45 – 90 cm širina
25 – 30 cm globina

PISALNE MIZE
80 – 105 cm dolžina
45 – 75 cm širina



Slika 3: *Odmiki med opremo, prilagojeni rabi in gibanju*[2]

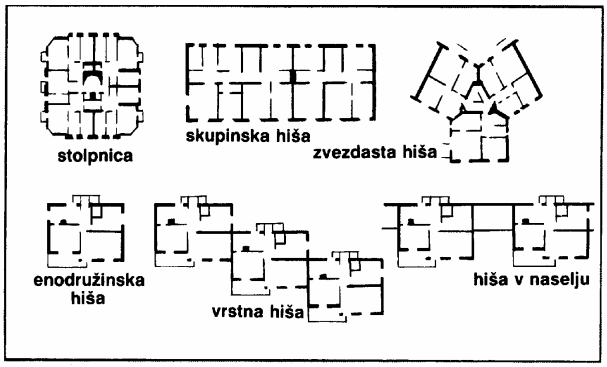
Slika 4: *Vertikalne mere v kuhinji*

[2] Vir: D. Žitnik: GRADBENIŠKI PRIROČNIK, Ljubljana 1998,
Ž. Kovačević: PROJEKTOVANJE U ZGRADAMA, Beograd 1967.

♦ Vrste stanovanjskih stavb

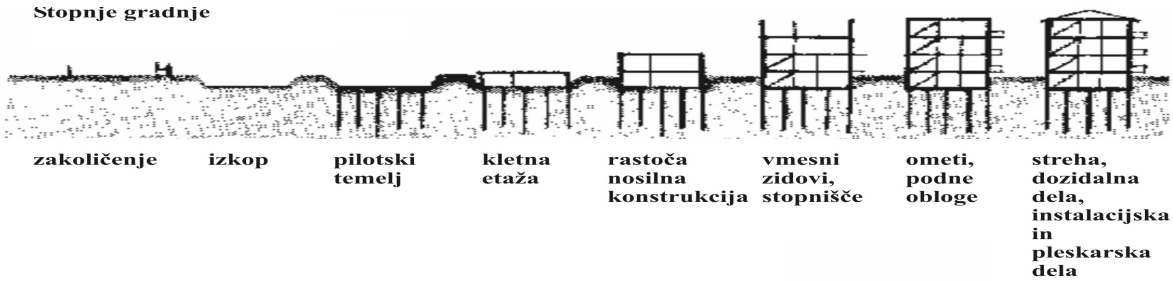
Vrste stanovanjskih hiš

Stolpnica, pri majhni zazidani temeljni ploskvi tudi otočna hiša: tla v najvišjem stanovanjskem ali delovnem prostoru so najmanj 22m nad zemljo. Večnadstropne hiše, sestavljene iz posamičnih, druga poleg druge zgrajenih enot z lastnim stopniščem, imenujemo hišno naselje (skupinske hiše).
Zvezdasta hiša: tri ali več hiš leži okrog hiše s skupnim stopniščem. Vrstne hiše so eno- ali dvonadstropne enodružinske hiše, ki se z zidom naslanjajo druga ob drugo in leže vzdolž ulice ali pravokotno nanjo.



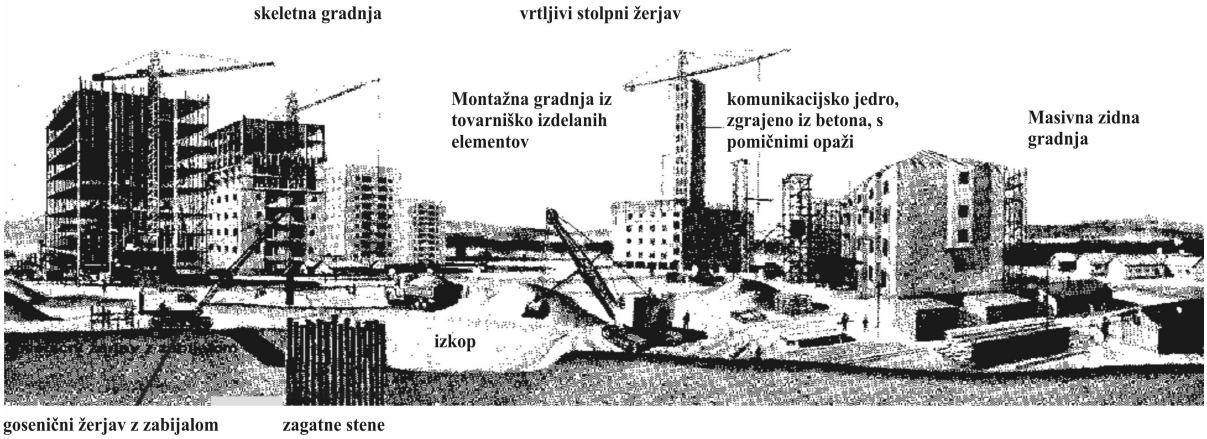
Slika 5: *Vrste stanovanjskih stavb* [3]

♦ Časovno sosledje gradnje

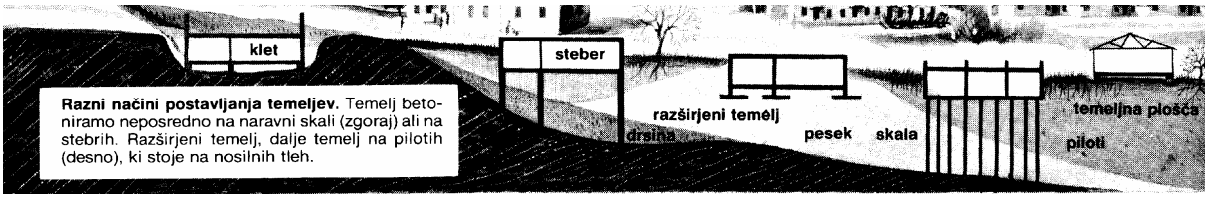


Slika 6: *Časovno sosledje gradnje (posamezne faze so odvisne od zahtevnosti objekta)*

♦ Stopnje (faze) gradnje stanovanjskih stavb



Slika 7: *Gradbišče: tipi gradnje (skelet, montažni elementi, masivna zidana gradnja)*



Slika 8: *Vrste temeljev*

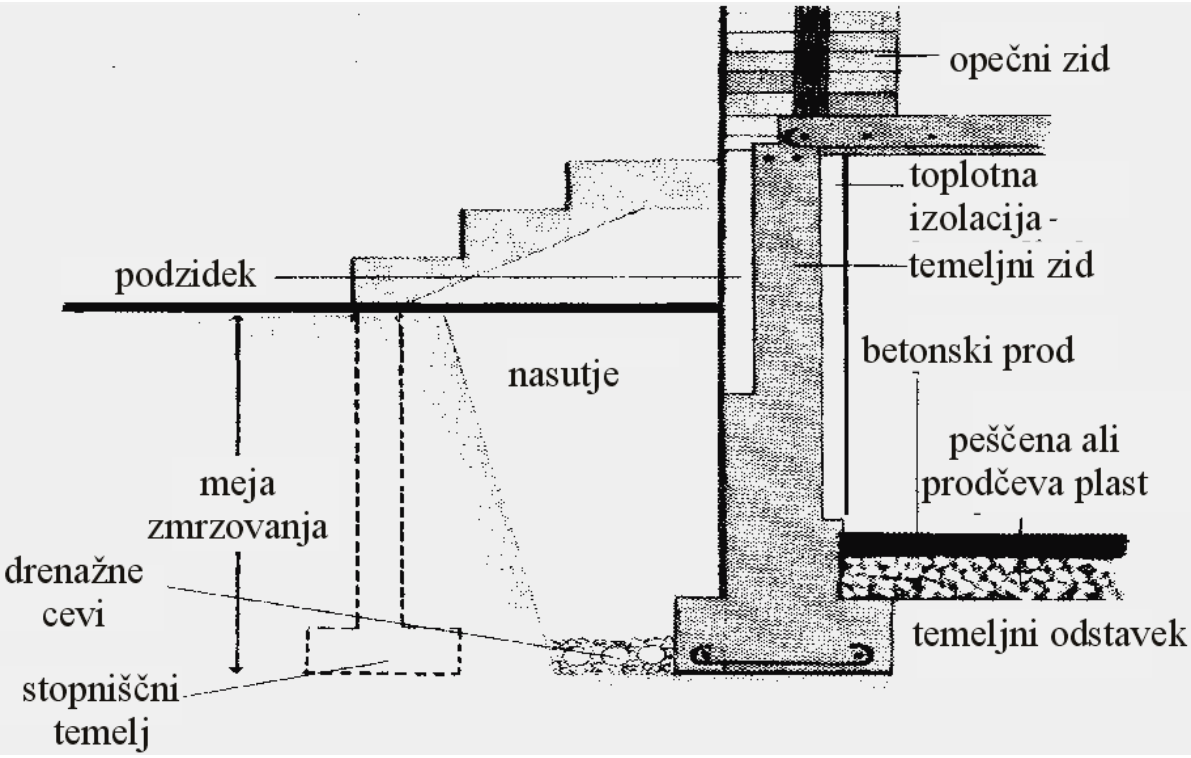
Velikost temeljne ploskve izračunamo iz enačbe: **F=p*S**,
če upoštevamo, da mora biti p manjši od $\mathbf{p_{dov}}$ dovoljene napetosti v nosilnih tleh.

[3] Vir: V. Žitnik

♦ Izdelava temeljev stanovanjskih stavb

Temelj (slika spodaj) moramo predvsem zavarovati pred vlago in zmrzaljo.

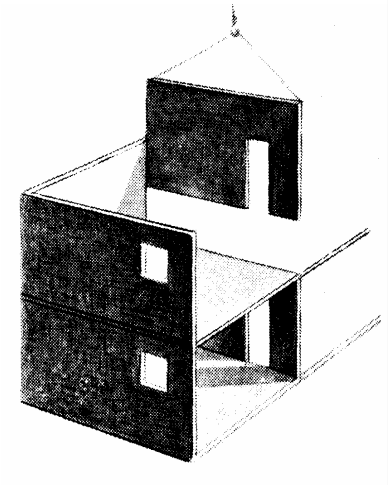
Temeljni zidovi morajo segati pod mejo zmrzovanja, lahko jih betoniramo na kraju samem ali pa so iz tovarniško izdelanih betonskih blokov. Podzidek je iz betona ali iz drugega odpornega gradiva. Drenažne cevi odvajajo dežnico in snežnico. Drenažna plast varuje temelj pred poškodbami zaradi vlage.



Slika 9: *Temelji (nosilnega zidu oz. stopnic) morajo segati pod cono zmrzovanja*

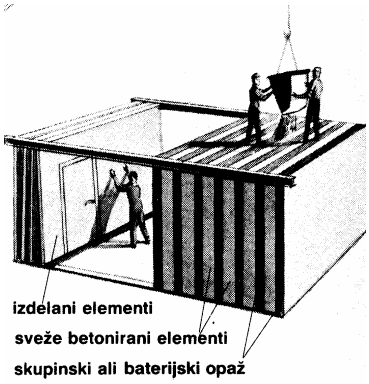
Slika 10: *Elementi opaža betonskega zidu*

♦ Montažna gradnja stavb

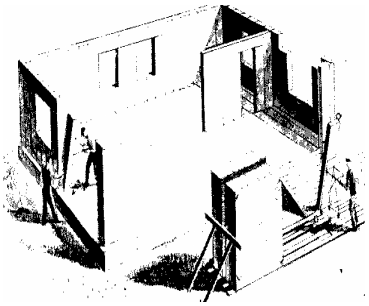


Elementi (tovarniško izdelani gradbeni deli): stene in strope (pode) izdelujemo v bližini gradbišča ali v tovarni. V elementih so že izdelane okenske in durne (vratne) odprtine, vdelani električni kabli, utori za ozračevalne kanale in vodovodne cevi.

Izdelava na gradbišču. Večje elemente izdelujemo ponavadi iz betona v skupinskih ali baterijskih opažih, lesenih ali iz jeklene pločevine. Normalno jih lahko razopažimo že po enem dnevu (desno).

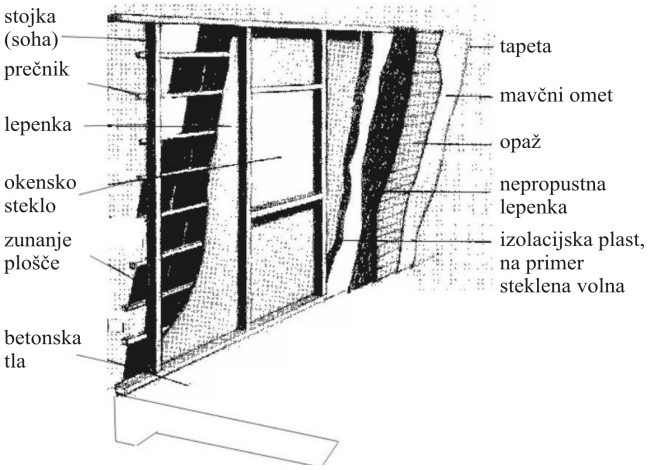


V tovarni izdelani elementi. Manjše hiše pogosto gradimo iz lesenih ali betonskih elementov, izdelanih v tovarni. Spodaj vidimo montiranje hiše z elementi, širokimi 50cm iz lahkega betona. Njihova višina je enaka višini prostorov.



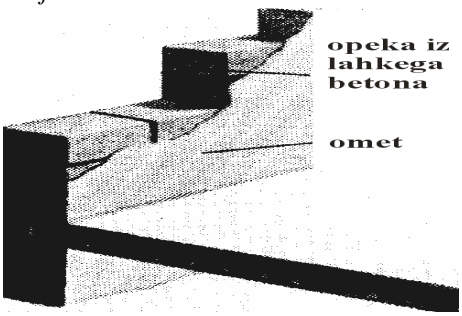
Slika 11: *Montažna gradnja*

♦ Izdelava zidov (nosilni!) in sten (predelne!)



Slika 12: *Sloji v leseni steni*

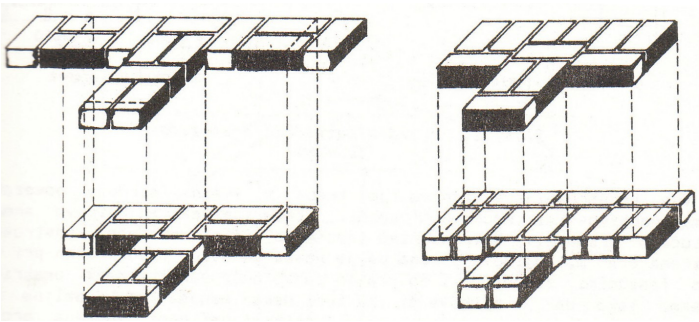
Jedro **lesene stene** je navadno iz lesenega predalčja, na katerem so pripete izolacijske plošče. Steno zatesnimo na zunanji in notranji strani z lepenko. Na notranji strani ima mavčni omet in lesen opaž. Na zunanji strani jo obložimo s ploščami, odpornimi na vplive atmosferilij.



Slika 13: *Zidovi in stene iz lahkega betona*

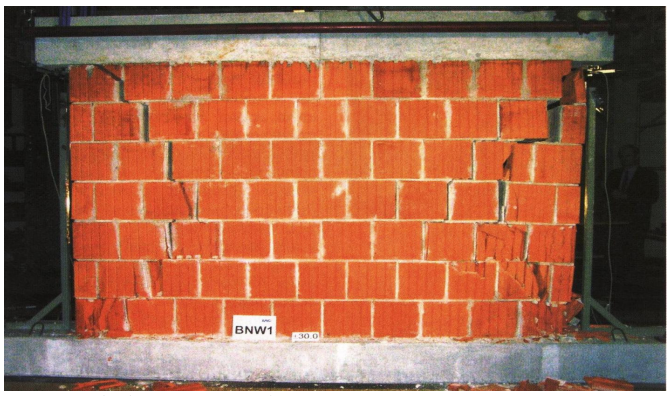
Zidovi ali stene iz lahkega betona so lahko sestavljeni iz zlepljenih betonskih plošč ali, kot v našem primeru, zgrajeni iz betonskih zidakov. Na notranji in zunanji strani je zid ometan. Posebna toplotna izolacijska plast ni potrebna.

Za zidanje nosilnih zidov, predelnih sten, dimnikov, za obloge fasad in podov proizvajamo različne vrste opečnih oblikovalcev:



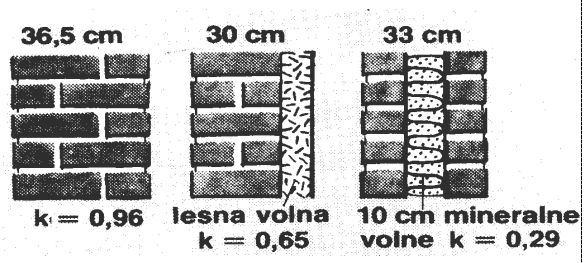
- Polna opeka NF 6,5 x 12 x 25 cm
- Votlak 6,5 x 12 x 25 cm
- Votlak 8 x 12 x 25 cm
- Luknjičeva opeka 6,5 x 12 x 25 cm
- Mrežna opeka 6,5 x 12 x 25 cm
- Porolit D = 3, 5, 8 cm
- Modularni votlak 14 x 19 x 29 cm
  19 x 19 x 29 cm
- Opečni tlakovci Siporeks bloki za zidanje (penobeton)

Slika 14: *Prikaz dveh slojev opečnega zidu debeline 25 in 38 cm iz polne opeke NF*

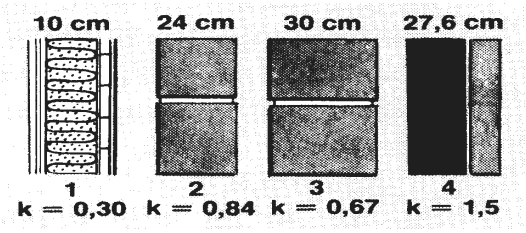


Slika 15: *Porušitev opečnega zidu brez potresnih vezi*

Toplotna neprevodnost ali izolacijska sposobnost zidu je tem večja, čim debelejši je zid in čim lažje in bolj suho je gradivo.



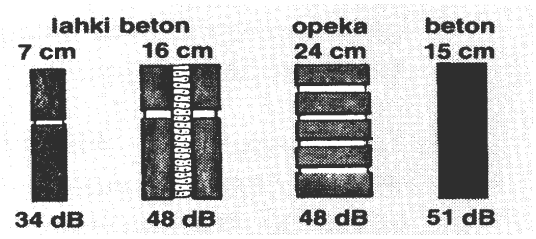
Toplotno neprevodnost izražamo s koeficientom toplotne prevodnosti k. Manjša ko je vrednost k, boljša je toplotna izolacija.



Zgoraj: vrednost koeficienta k za leseno steno (1), za steno iz lahkega betona (2 in 3) in za betonsko steno z izolacijo iz lahkega betona (4). Okna imajo slabšo izolacijsko sposobnost kot zid ali stene ter imajo vrednost med 2 in 3.

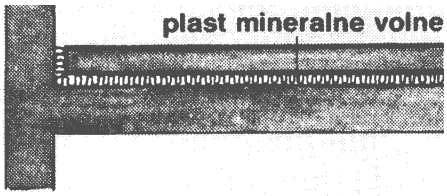
Stropi in podi. Da dobimo boljšo toplotno izolacijo pri stropih, položimo na nosilno ploščo pod estrih izolacijsko plast (plavajoči estrih).

Obramba pred zunanjimi zvoki. Sposobnost zidu ali stene za dušitev zvoka izražamo v decibelih (dB). Čim večji je dušilni faktor v dB, tem bolj se duši zvok (boljša zvočna izolacija). Ločilni zidovi v stanovanjih morajo imeti dušilno vrednost najmanj 48 dB.



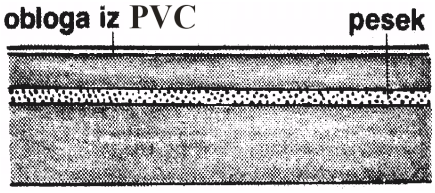
Zgoraj: Vrednosti za lahki beton, opeko in betonske zidove.

Obramba pred talnimi zvoki. Dušitev zunanjih zvokov je odvisna predvsem od ploskovne mase konstrukcije, obramba pred talnimi zvoki pa zahteva dvoplastne konstrukcije.



Masivni betonski strop (zgoraj) loči izolacijska plast od »plavajočega« estriha. Zato strop komajda zaniha pod sunki korakov.

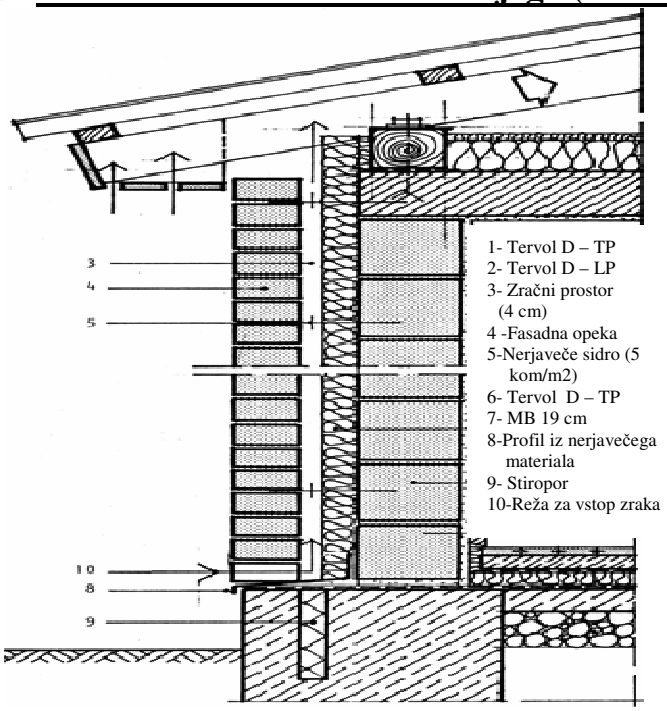
Betonski masivni strop na spodnji sliki ima za zvočno izolacijo peščeno plast.



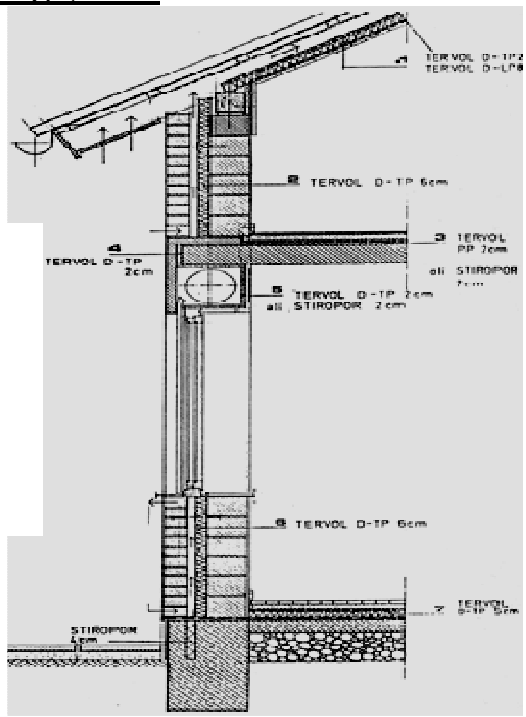
Slika 16: *Toplotna izolacija*

Slika 17: *Zvočna izolacija*

♦ Ena od možnih izvedb zunanjega (nosilnega) zidu

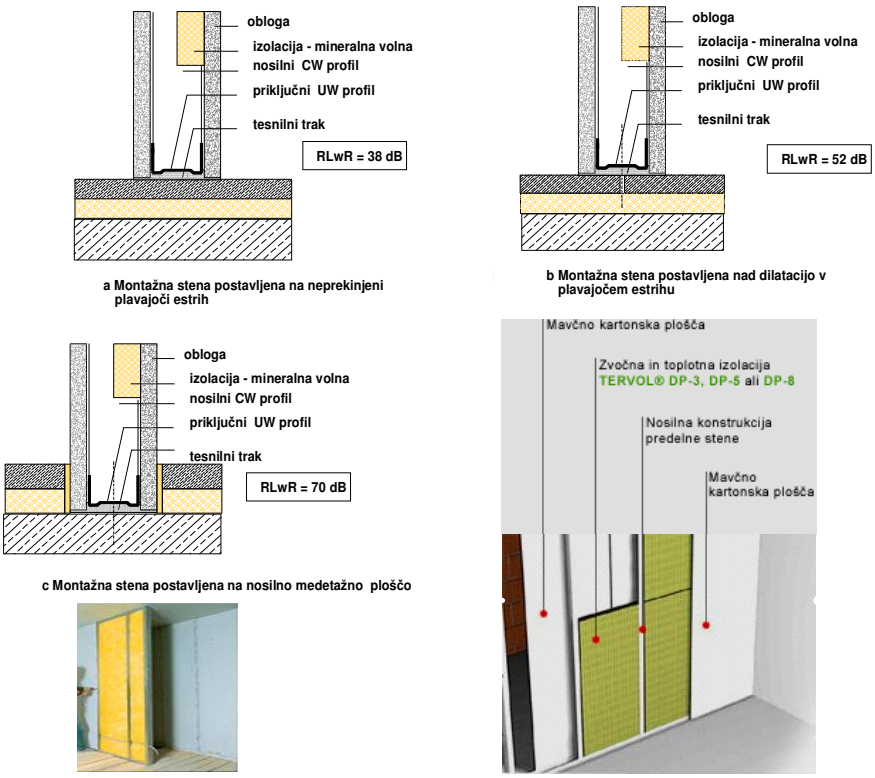


Slika 18: *Izvedba zunanjega zidu, priključek na temelj in stropno, podstrešno ploščo (pozor: toplotni most, hidroizolacija, zračenje, itd.)*[4]



Slika 19: *Izvedba zunanjega zidu – prerez preko okna, na podstrehi je kolenčni zid*[5]

♦ Ena od možnih izvedb – predelne stene

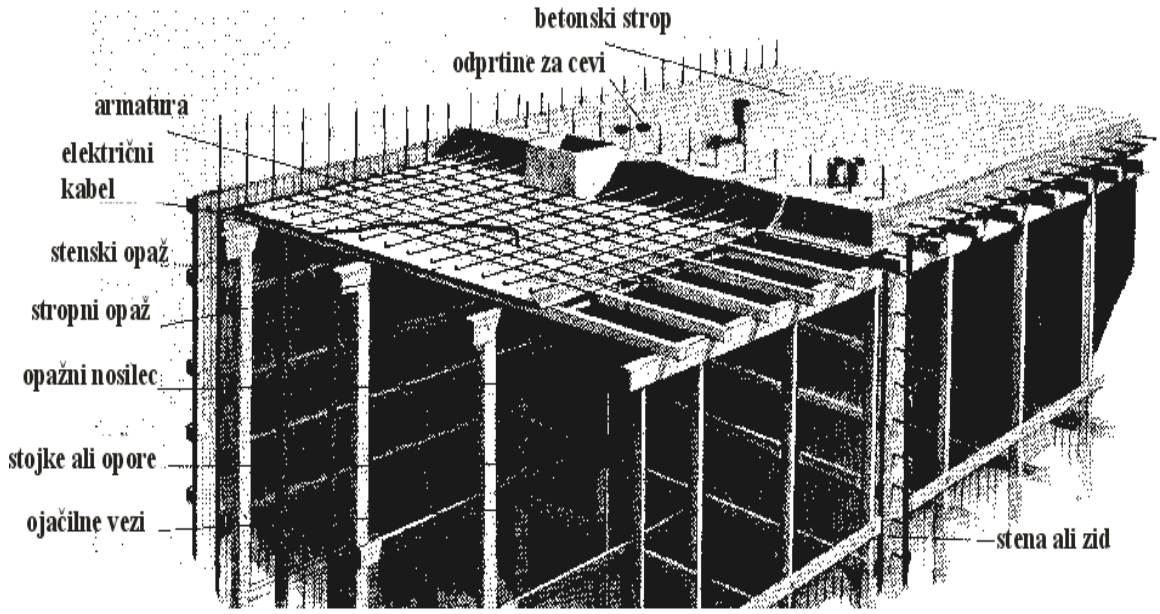


Slika 20: *Izvedba predelne stene*[6]

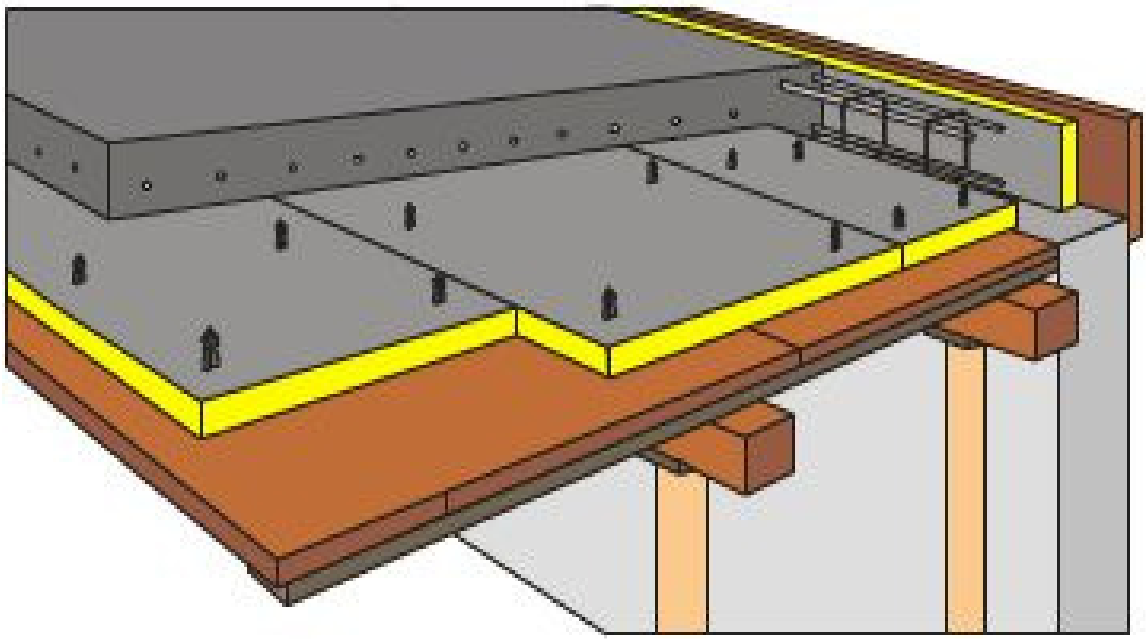
---

[4] Vir: Seliškar,
[5] Vir: Seliškar
[6] Vir: internet: http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT232.htm, http://www.baumax.si/Content.Node/bauen/innenausbau-trennwand.php, http://www.termo.si/slo/tervol.asp?f=/slo/gradbenistvo/Predelne2.htm

♦ Izdelava nosilnih plošč (stropov) in streh



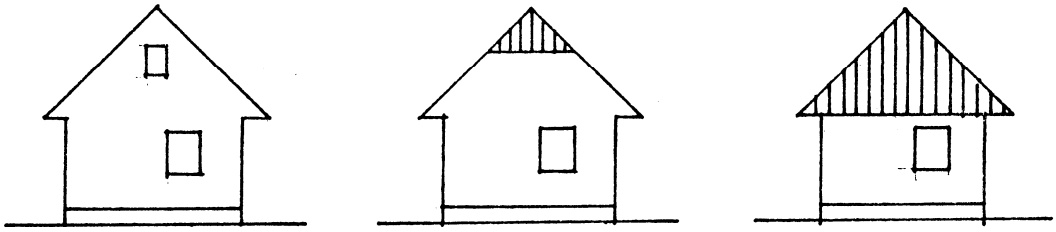
Slika 21: *Elementi opaža betonskega stropa*[7]



Slika 22: *Elementi opaža betonskega stropa*[8]

[7] Vir: D. Žitnik: GRADBENIŠKI PRIROČNIK, Ljubljana 1998.
[8] Vir: D. Žitnik: GRADBENIŠKI PRIROČNIK, Ljubljana 1998.

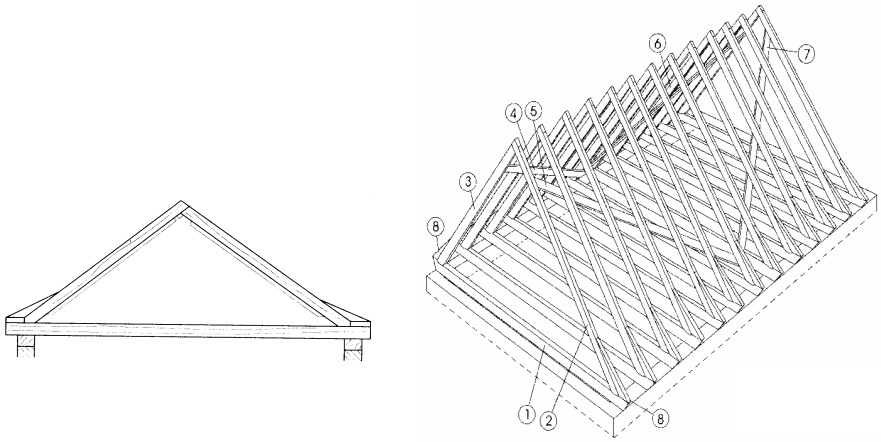
♦ Različne oblike streh



z izzidanim čelom | z delnim čopom | s popolnim čopom / štirikapnica /

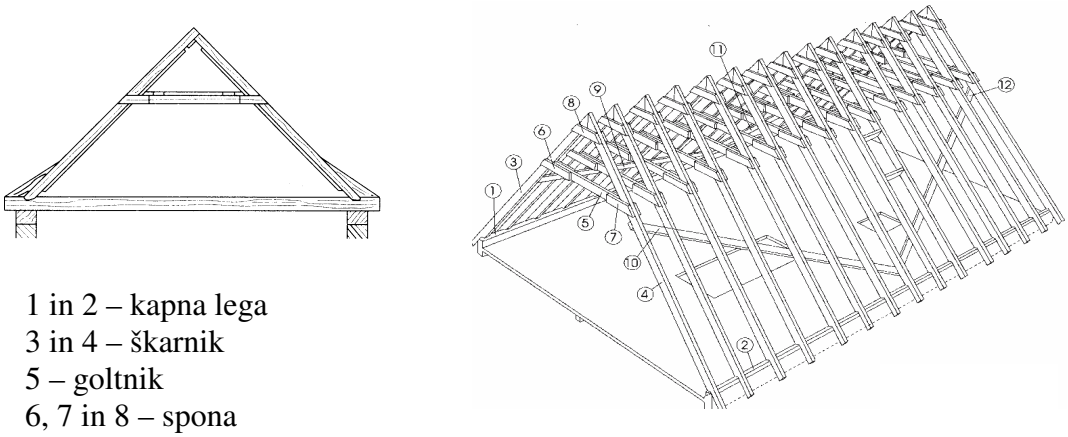
Slika 23: *Variante streh*

♦ Elementi najenostavnejših oblik ostrešja



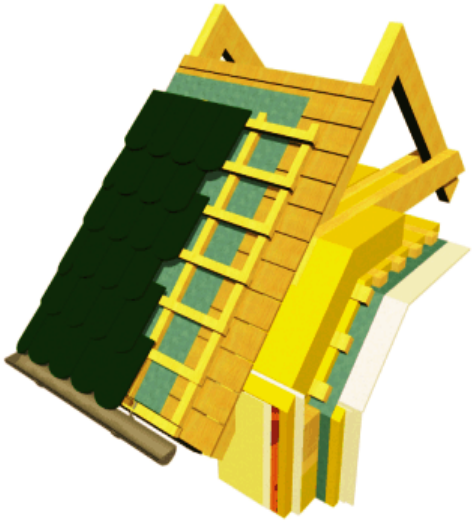
1-strešni poveznik
2-škarnik
3-škarnik
4-vetrna vez
5-vetrna vez
6-vetrna vez
7-vetrna vez
8-kotnik

Slika 24: *Ostrešje – elementi škarjastega povezja*



1 in 2 – kapna lega
3 in 4 – škarnik
5 – goltnik
6, 7 in 8 – spona
9, 10, 11 in 12 – vetrna vez

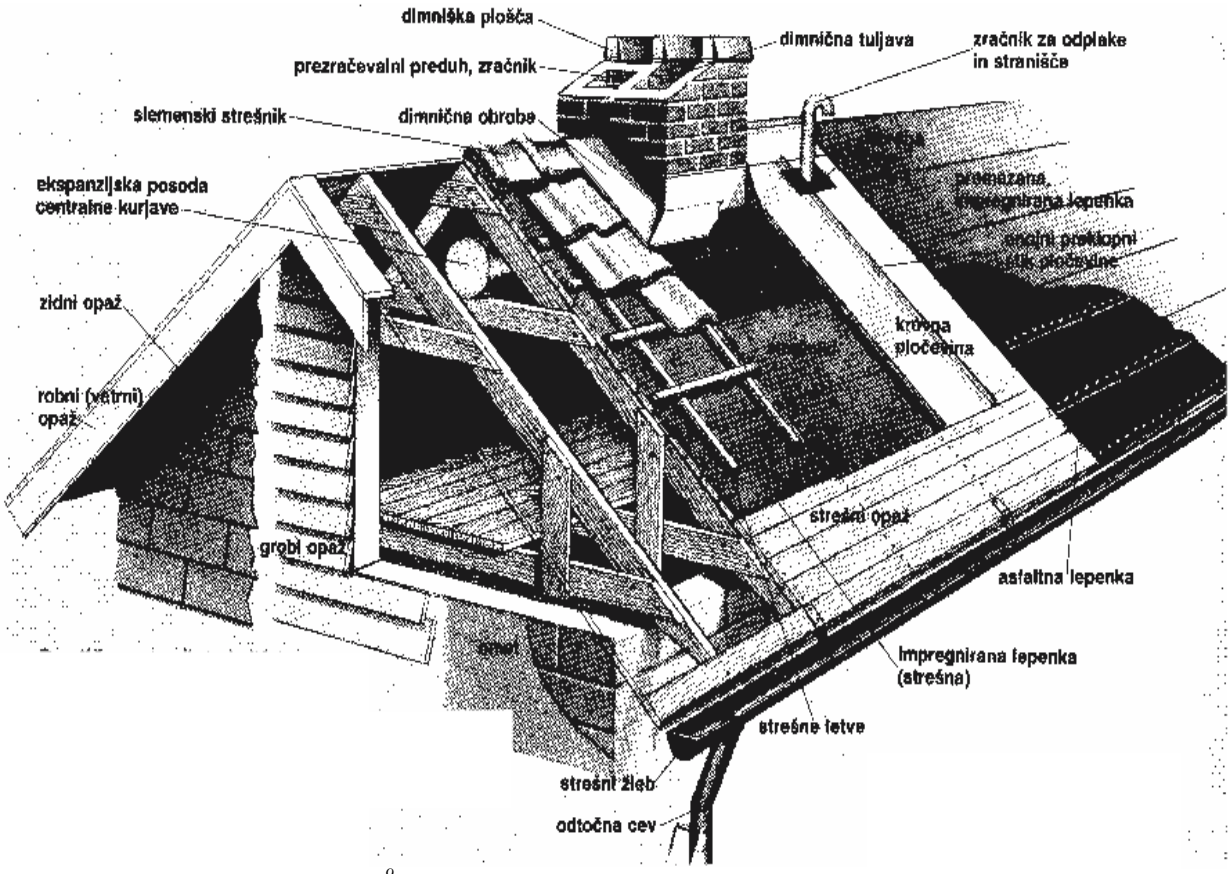
Slika 25: *Ostrešje – elementi goltniškega povezja*



Zavetrovanje, diagonalne palice med stebri in/ali med glavnimi strešnimi nosilci, ki prevzamejo sile vetra in potresa, ter preprečijo, da bi se stebri oz. strešni nosilci podrli drug na drugega kot domine; taki palici imata ponavadi obliko črke X (včasih tudi črke K ali na glavo obrnjenega V.

Slika 26: *Prerez strehe*

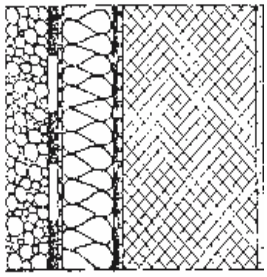
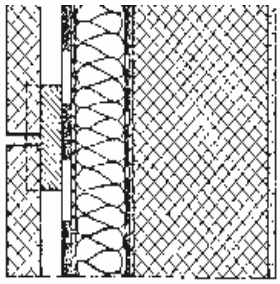
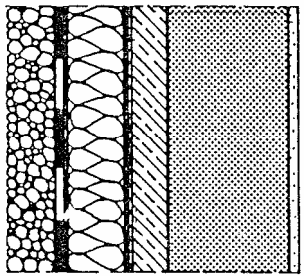
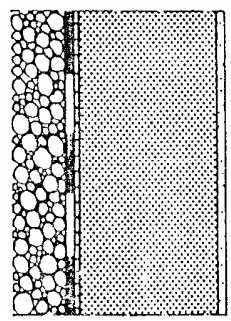
♦ Elementi dvokapne strehe



Slika 27: *Streha – sestavni elementi*[9]

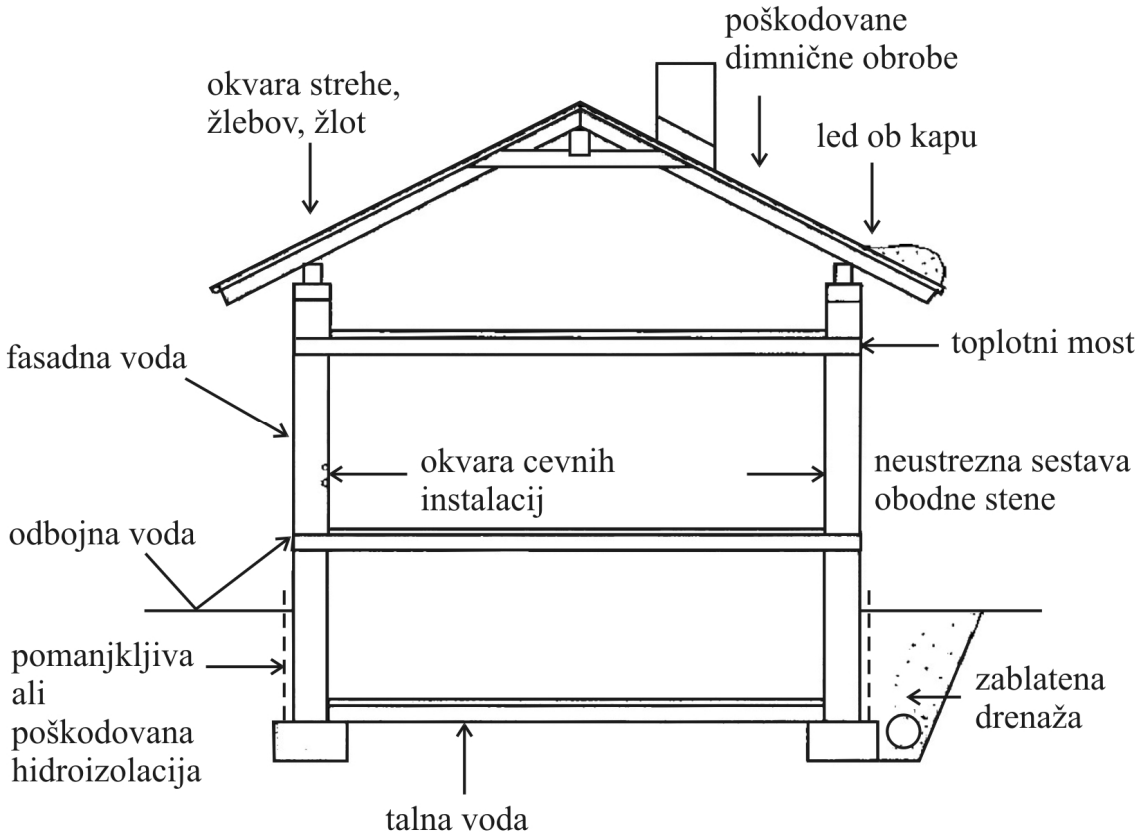
[9] Vir: D. Žitnik: GRADBENIŠKI PRIROČNIK, Ljubljana 1998.

♦ Elementi ravne strehe – različne izvedbe

 **Neprezračevana ravna, pohodna streha**	zaščita hidroizolacije hidroizolacija paroizenačevalni sloj toplotna izolacija parna zapora paroizenačevalni sloj nosilna konstrukcija AB plošča omet stropa	**Obrnjena ravna streha**	zaščita toplotne izolacije propilenski filc toplotna izolacija hidroizolacija ločilni sloj naklonski beton nosilna konstrukcija AB plošča
 **Neprezračevana ravna , pohodna streha**	pohodne betonske plošče na distančnikih hidroizolacija paroizenačevalni sloj toplotna izolacija parna zapora paroizenačevalni sloj nosilna konstrukcija AB plošča omet strops	 **Neprezračevana ravna streha, nosilna konstrukcija je istočasno toplotna izolacija**	zaščita hidroizolacije hidroizolacija paroizenačevalni sloj toplotna izolacija parna zapora paroizenačevalni sloj naklonski beton nosilna konstrukcija omet stropa
	zaščita hidroizolacije Hidroizolacija Ločilni sloj Nosilna konstrukcija Prezračevan prostor Toplotna izolacija Nosilna konstrukcija AB plošča omet stropa		zaščita hidroizolacije hidroizolacija paroizenačevalni sloj nosilna konstrukcija omet stropa

Slika 28: *Elementi ravne strehe*

♦ Vplivi iz okolja na objekt



Slika 29: *Prikaz vplivov iz okolja na objekt*

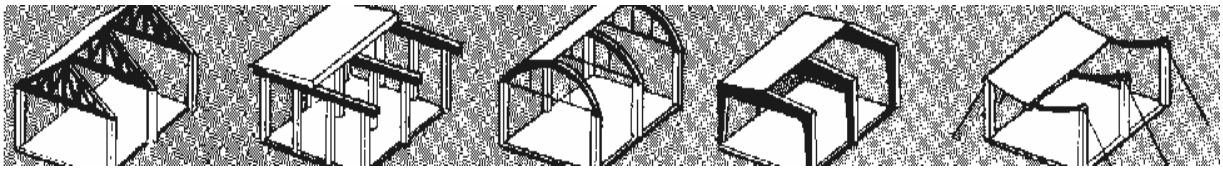
Slika 30: *dvig vlage zaradi neustrezne hidroizolacije*

Slika 31: *Pojav zidne plesni kot posledica toplotnih mostov in kondenzacije vlage*

3.2 Nestanovanjske zgradbe - poslovne zgradbe, industrijski objekti

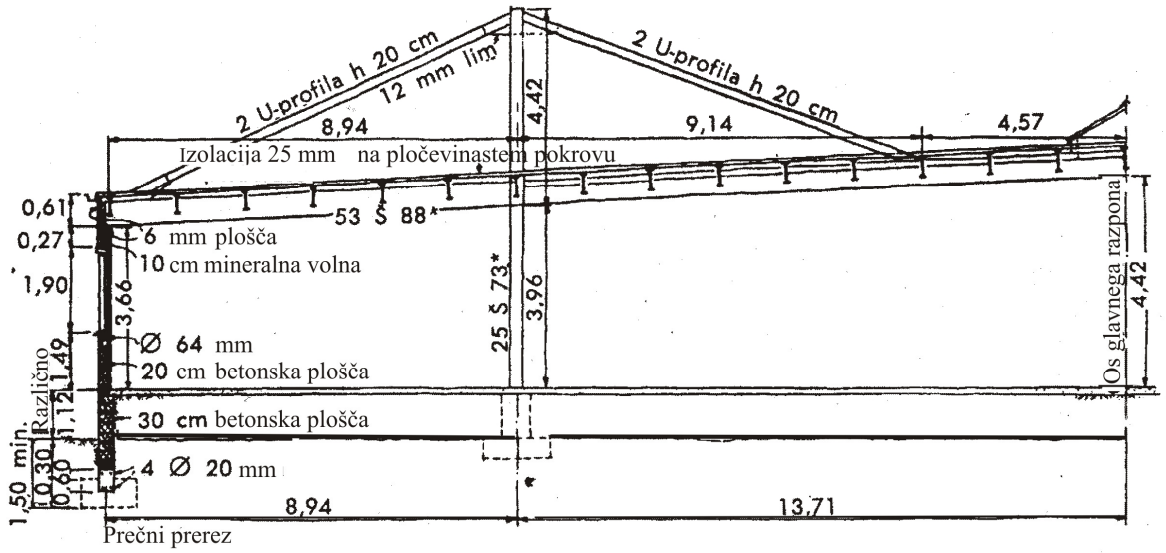
Slika 32: *montažna gradnja športnih dvoran - Logatec*

♦ Nekatere vrste strešnih nosilnih konstrukcij



Paličasti strešni poveznik iz jekla ali lesa.	Strešna preklada, grad iz jekla, lesa ali betona.	Ločna streha iz jekla, lesa ali betona. Horizontalno ločno podporno reakcijo prevzame natezna sidrna vez.	Okvirni nosilec, sestavljen iz strešne gredi in stenskih stebrov iz jekla, lesa ali betona.	Viseča streha na nosilnih jeklenih vrveh, obešenih na stebrih in zasidranih v tleh.

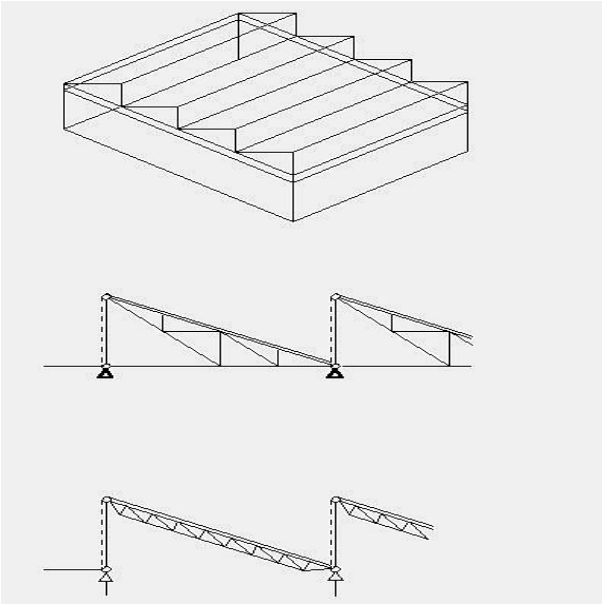
Slika 33: *Zaradi tehnološkega procesa so pogosto potrebne velike proste površine, ki jih dosežemo z zahtevnimi strešnimi konstrukcijami*

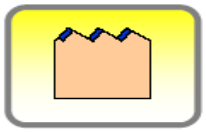


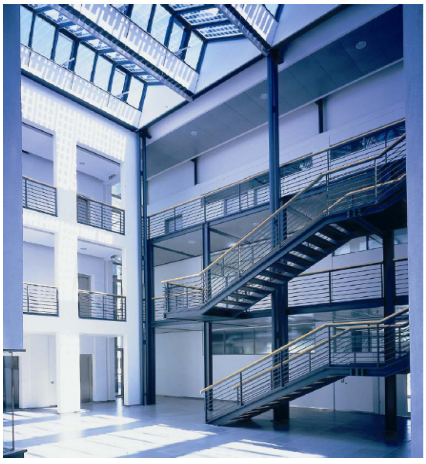
Slika 34: *Prerez skozi industrijski objekt kjer je strešna konstrukcija obešena na nosilne stebre*

Slika 35: *Dostop dnevne svetlobe v industrijski objekt se lahko uredi z nadsvetlobo na ravni strehi*

➢ Žagasta izvedba strehe



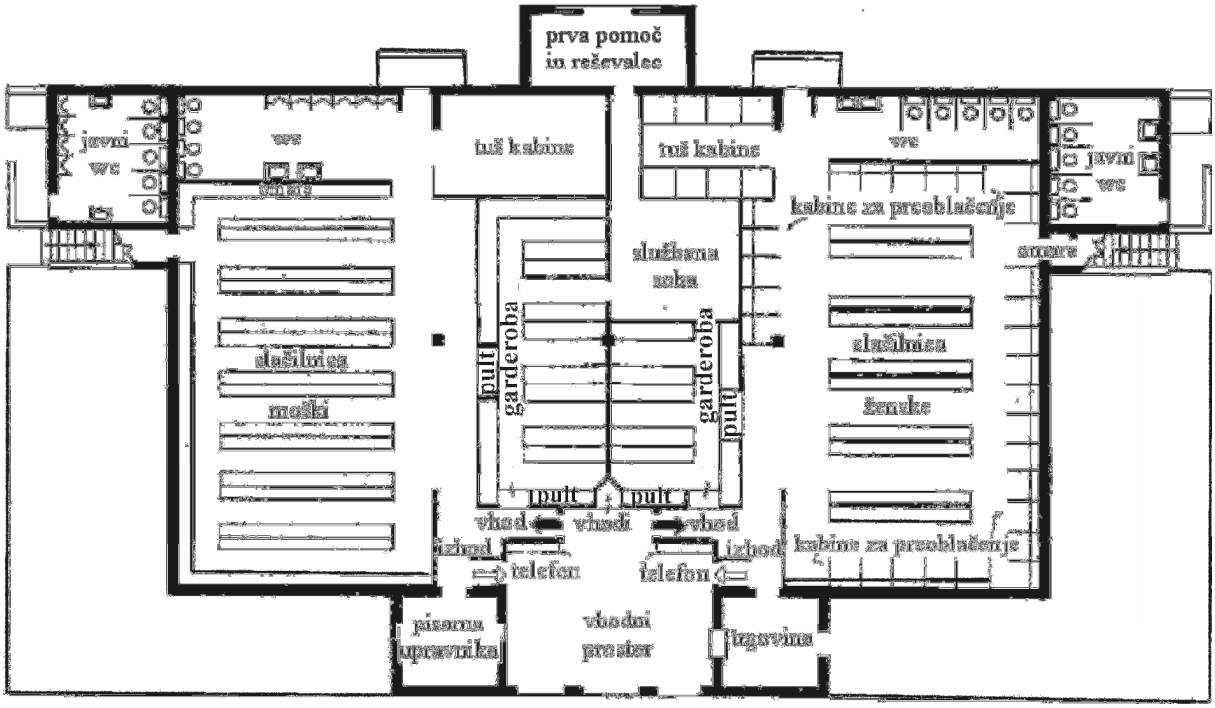




Slika 36: *Žagasta streha*[10]

[10] Vir: internet: http://www.fgg.uni-lj.si/Symech/JekloVodarstvo/Hale.ppt

♦ Spremljajoči objekti - pomožni prostori



Slika 37: *Za osebje so potrebni primerno urejeni pomožni prostori*

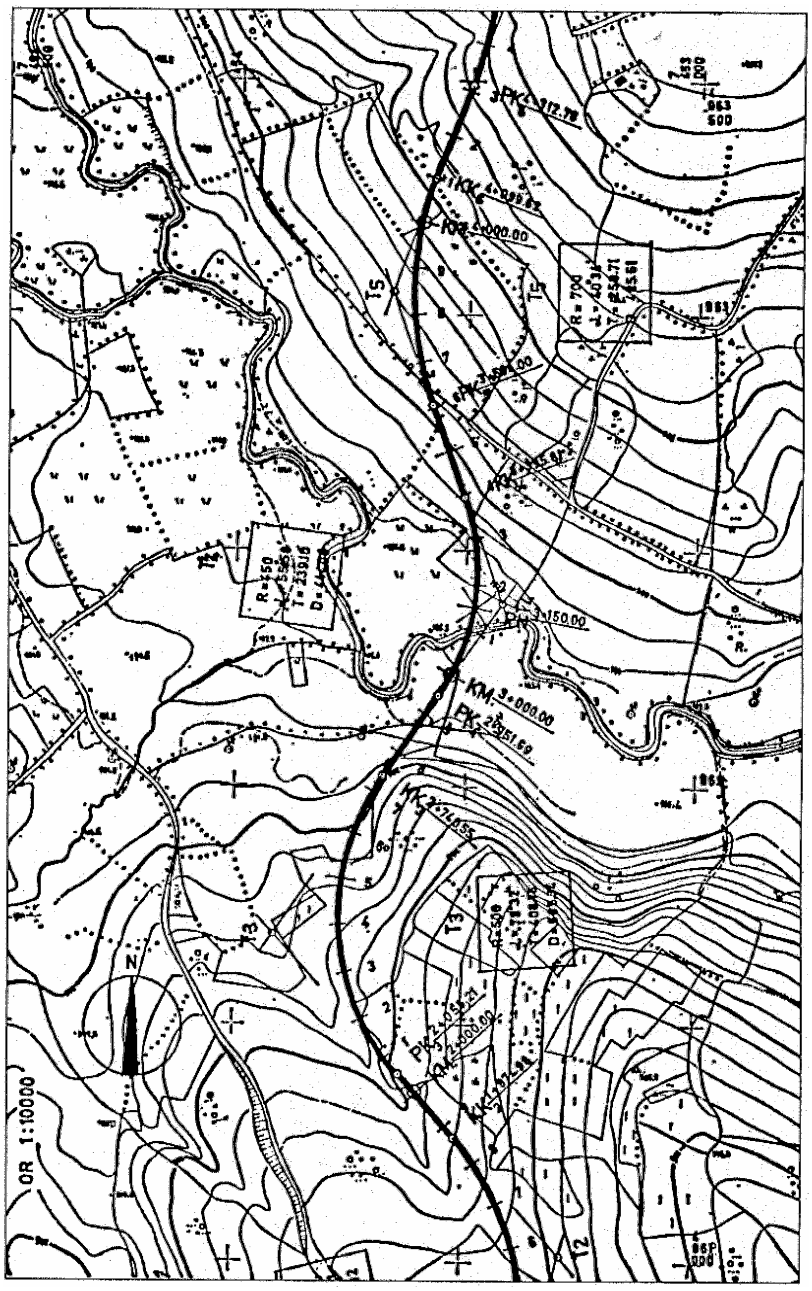
♦ Posebne vertikalne komunikacije

Slika 38: *Glede na tehnologijo so urejene tudi komunikacije. Primer: vertikalne odprtine za potrebe vzdrževanja oz. zamenjave naprav v HE*

4. GRADNJA OBJEKTOV NIZKE GRADNJE – GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI

V skupino objekti nizke gradnje ali gradbeni inženirski objekti sodijo:

- Objekti prometne infrastrukture: npr. glede na gabarite transportnih sredstev
- Cevovodi, komunikacijski in električni vodi
- Kompleksni industrijski objekti
- Drugi objekti nizke gradnje, kot so npr.:
  - Vodnogospodarski (VG) objekti:
    - VG infrastruktura (grajena v javnem interesu)
    - VG objekti v posebni rabi (HE, ribogojnice ipd.)
  - drugo.

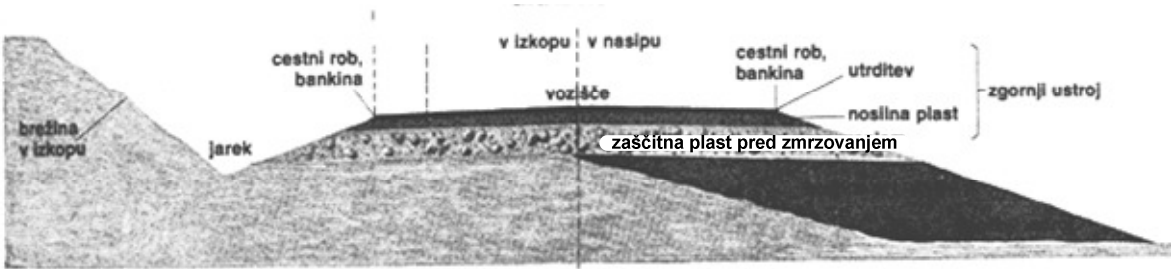


Slika 1: *Trasa prometnice z vrisanimi elementi*

4.1 Objekti prometne infrastrukture

♦ Ceste

➢ Prerez regionalne ceste



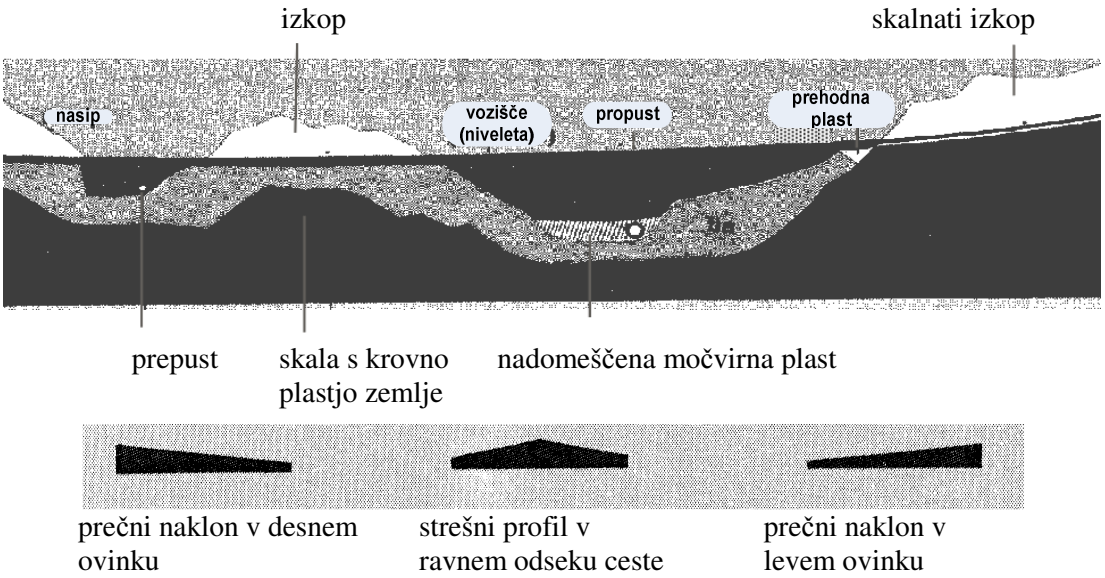
Slika 2: *Prerez regionalne ceste*

Nove ceste načrtujemo večinoma s fotogrametrijo in avtomatsko obdelavo podatkov. tako, da ustreza dinamiki vožnje, torej moramo upoštevati krivinske polmere itd. Prav tako lahko precej natančno izračunamo zemeljske mase, ki jih je treba premakniti, in določimo način njihovega gospodarnega prevoza in porazdelitve (vgradnje ali odlaganja).

Gradnja ceste se začne s čiščenjem zemljišča (na primer s krčenjem gozda) v ustrezni širini, nato odstranimo skalovje in odkopljemo zemljo. v odsekih izkopa in jo nasujemo na nižje zemljišče. Ko je spodnji ustroj izravnan, nanesemo na traso ceste nosilno plast.

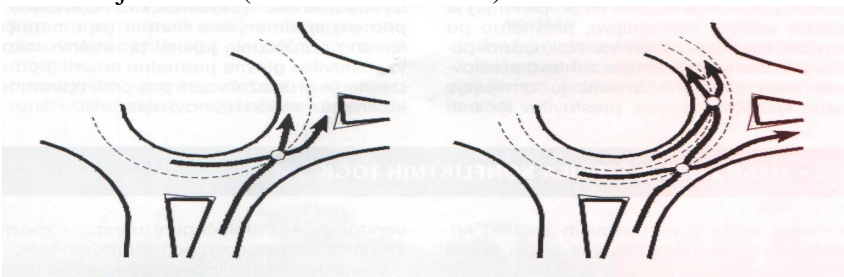
Cesta na zgornji sliki teče po brežini, zato ima zemljišče prečni naklon. Zato je ena stran ceste v izkopu, druga pa sloni na nasipu. Nosilna plast je iz več plasti proda in gramoza. Zgornja plast – cestna utrditev – je praviloma iz betona ali asfaltnega betona, ki ustvarja močno in gladko vozišče.

➢ Cestni podolžni profil



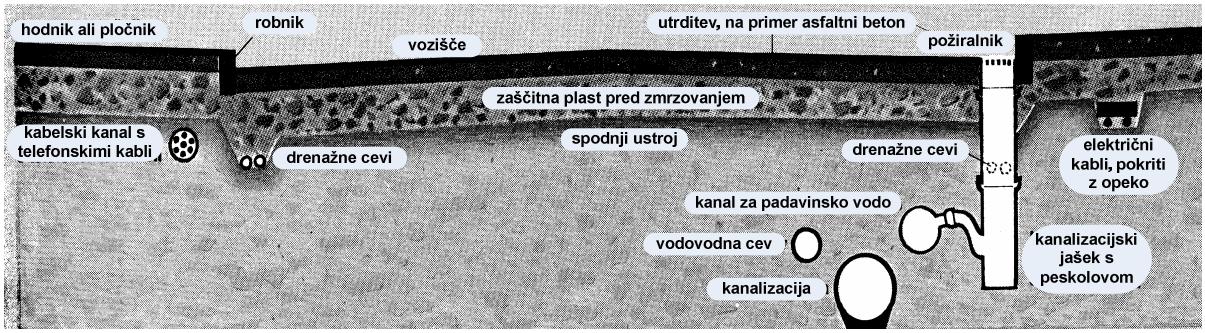
Slika 3: *Cestni podolžni profil in prečni sklon cestišča*

Material iz območja izkopov uporabimo za nasutje nasipov. Slabo nosilna (npr. močvirna) tla odstranimo in nadomestimo s plastjo boljšega materiala. Za odvajanje vode položimo pod nasipe cevi (prepuste). Na prehodu med skalnatim izkopom in zemeljskim nasipom nasujemo tako imenovano prehodno plast (na primer iz proda), ki naj izenačuje različno posedanje v nasipu. Vozišče ima na ravnih odsekih ceste obojestranski prečni naklon, v ovinkih pa je nagnjeno proti notranjem robu (enostranski naklon).



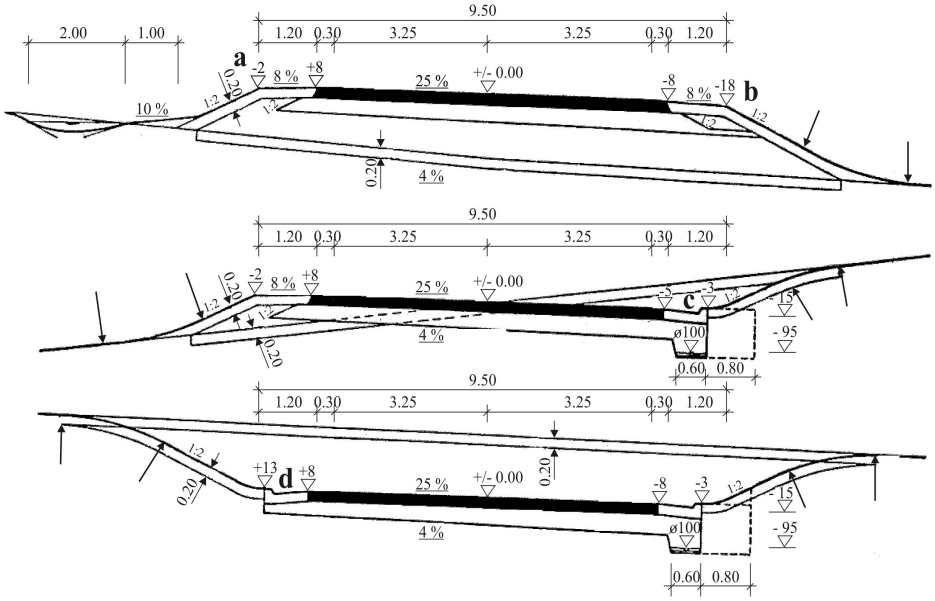
Slika 4: *Konfliktne točke v večpasovnih krožnih križiščih z enim uvoznim pasom*

➢ Prerez ceste (v naseljih)



Slika 5: *Prerez ceste (v naseljih)*

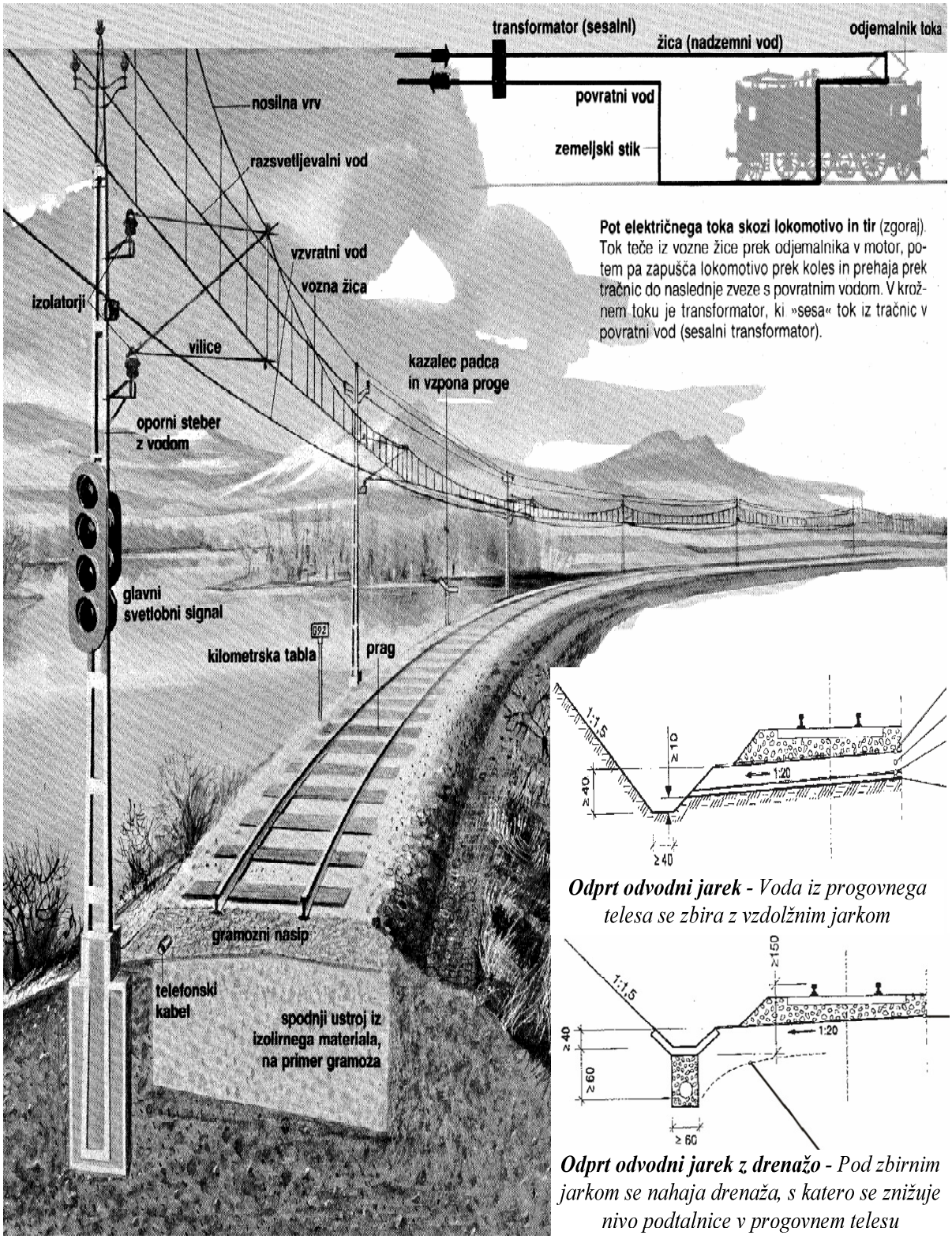
Ceste v naseljih gradimo po istih načelih kakor regionalne ceste (slika zgoraj). Vodo, ki se nabira pod cesto, odvajamo po jaških, drenažnih ceveh in po kanalih za padavinsko vodo. Pod cesto so lahko speljane še vodovodne cevi, kanalizacija, električni in telefonski kabli itd.



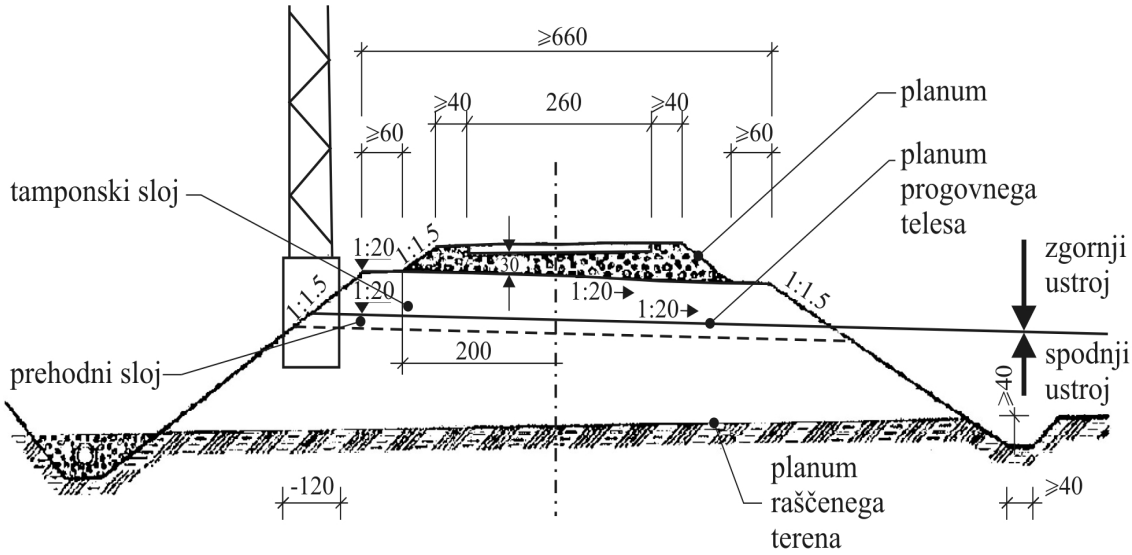
Slika 6: *Normalni prečni prerez ceste – elementi zgornjega ustroja ceste v nasipu, v pol-vkopu in v vkopu*

♦ Železnice

➢ Pot električnega toka skozi lokomotivo in tir



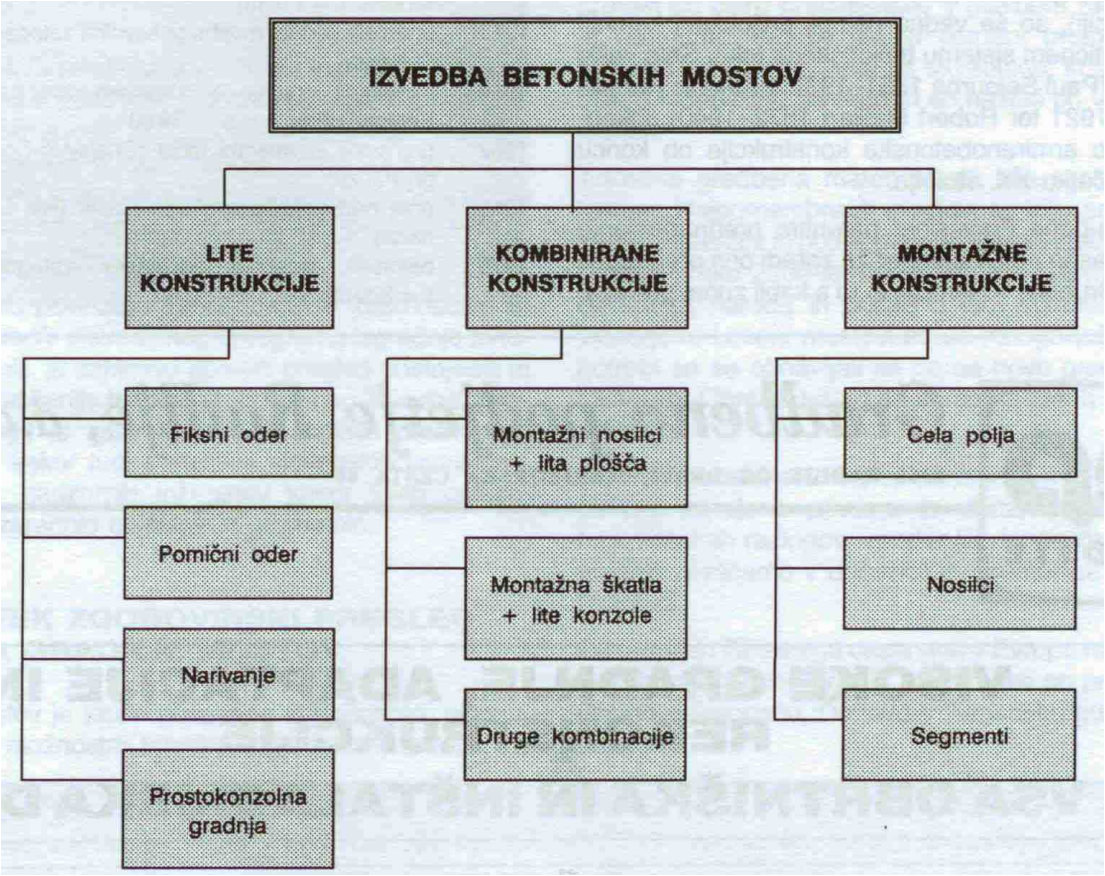
Slika 7: *Oprema elektrificirane železniške proge*



Slika 8: *Železnice – karakteristični prerez progovnega telesa in zgornjega ustroja na nasipu (v <160km/h)*

♦ Mostovi

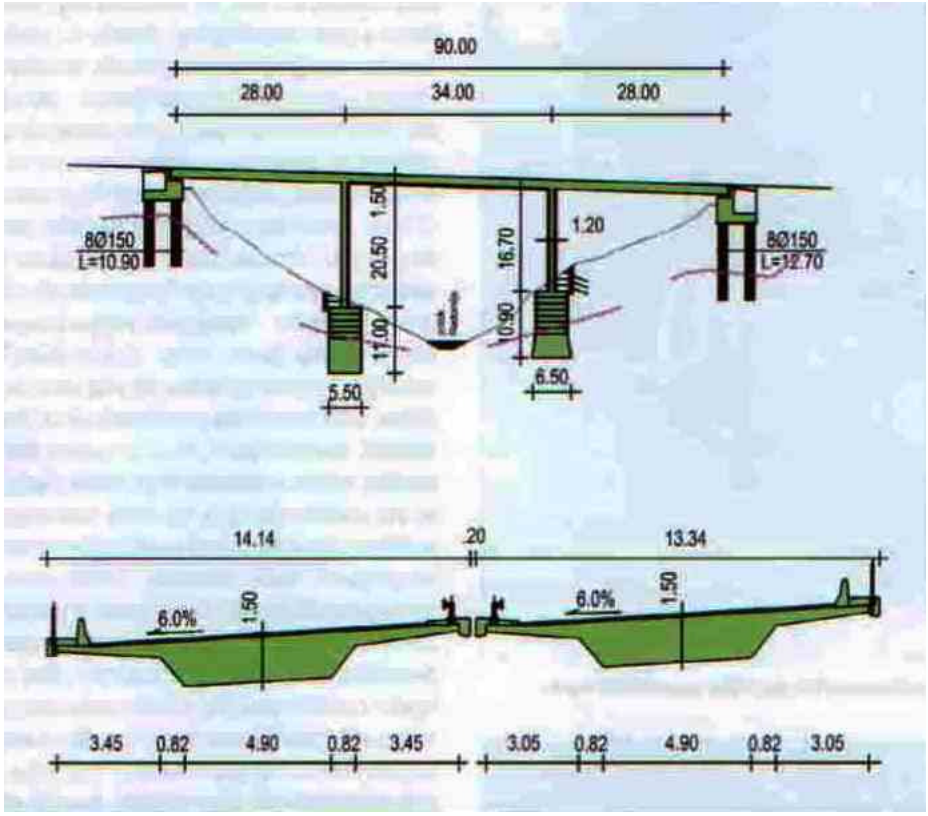
➢ Izvedba betonskih mostov – izbira tipa mosta



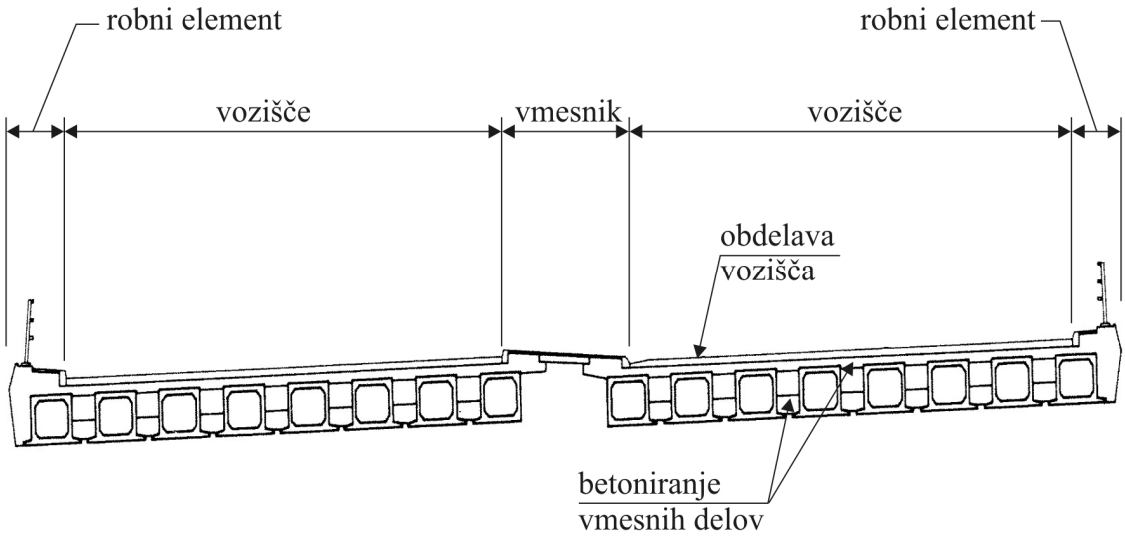
Slika 9: *Možne izvedbe betonskih mostov*[1]

[1] Vir: Gradbeni vestnik, november 1996, str. 257

➢ Montažna mostna konstrukcija



Slika 10: *Risba vzdolžnega in prečnega prereza viadukta Vranke na AC Koper-Lendava na odseku Vransko-Blagovica in pododseku Trojane-Blagovica*[2]



Slika 11: *Prečni prerez mostu, sestavljen iz nosilcev pri montažni mostni konstrukciji*

Uporabljajo se različne vrste temeljev (npr. na nosilnih pilotih) in nosilni stebri različnih oblik. Po montaži nosilnih elementov sledi povezovanje elementov (npr. z betoniranjem vmesnih prostorov), montaža robnikov, ograje, hidroizolacije, na koncu pa še obdelava prometnih površin (npr. več slojev asfalta - nosilni, obrabni sloj).

[2] Vir: Gradbeni vestnik, januar 2007, str. 3

Slika 12: *Montaža mostne konstrukcije – na zgrajene opore se postavijo montažni nosilci, nato pa sledi obdelava vozišča in robnih elementov.*

➢ Izvedba mostu čez Gradaščico

Slika 13: *Krilni zid*

Slika 14: *Nasutje dovoza*

Slika 15: *Opaž krilnega zidu*

Slika 16: *Opaž krilnega zidu*

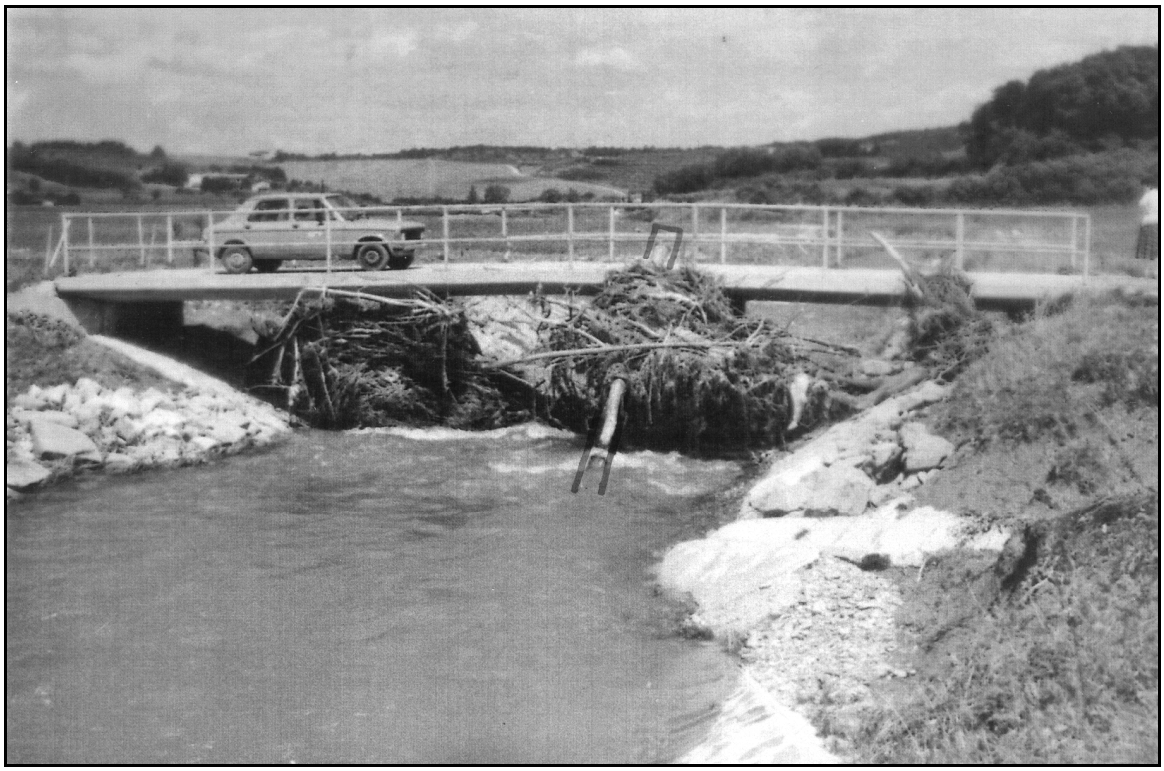
➢ Prednapeta konstrukcija mostov

Slika 17: *Prednapeta mostna konstrukcija*

➢ Konzolna gradnja mostu

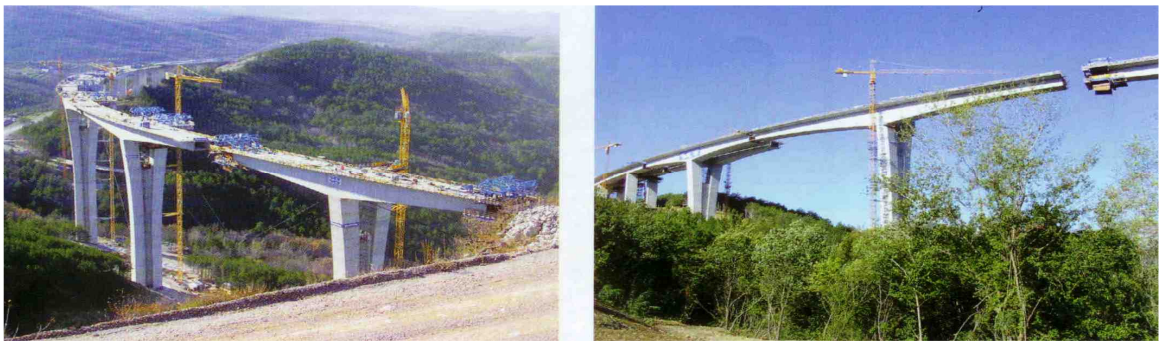
Slika 18: *S stebra se gradi most v obe smeri kot previs (konzola) – po koncu gradnje, ko se konstrukcija spoji, se spremeni način prenašanja obtežbe (obojestransko podprti nosilec)*

➢ Vplivi vodotoka na mostno konstrukcijo

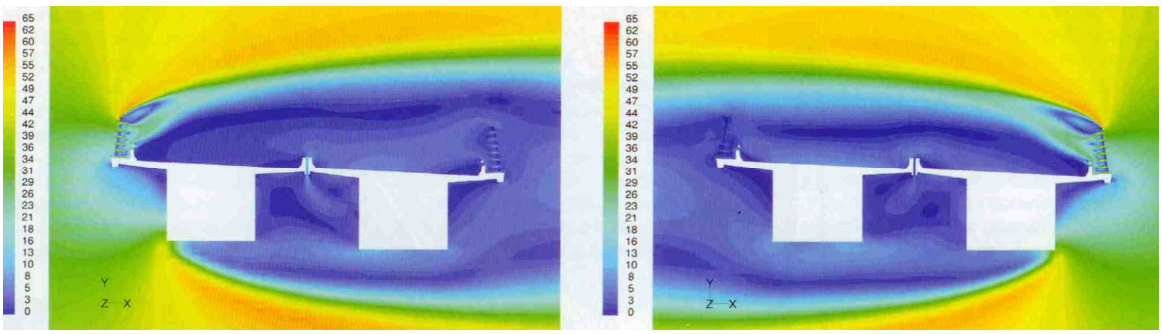


Slika 19: *Zamašena mostna odprtina zaradi zarasti, ki se nabira ob podpornih stebrih. Število stebrov oz. razmak med stebri v veliki meri določa ceno mostu (oz. cena določa svetlo odprtino med podporami)*

➢ Vpliv zraka



Slika 20: *Pogled na viadukt Črni Kal med gradnjo s ceste Ljubljana-Koper*[3]

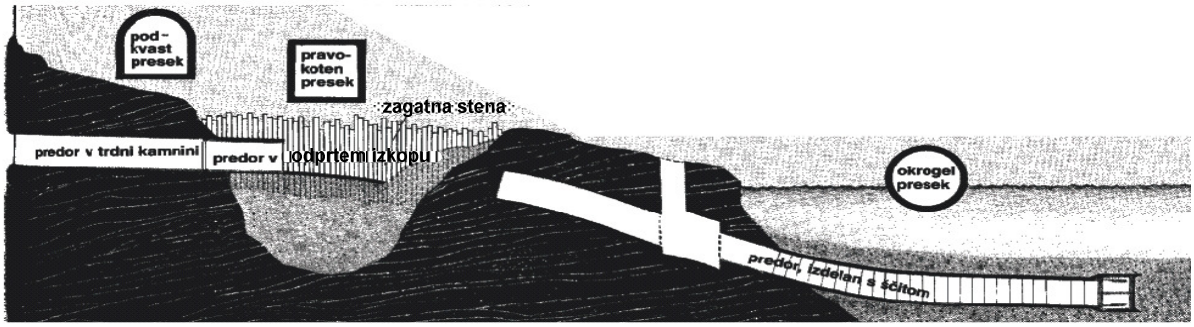


Slika 21: *Prikaz strujanja zraka in zaščite vozišča s protivetrno ograjo*[4]

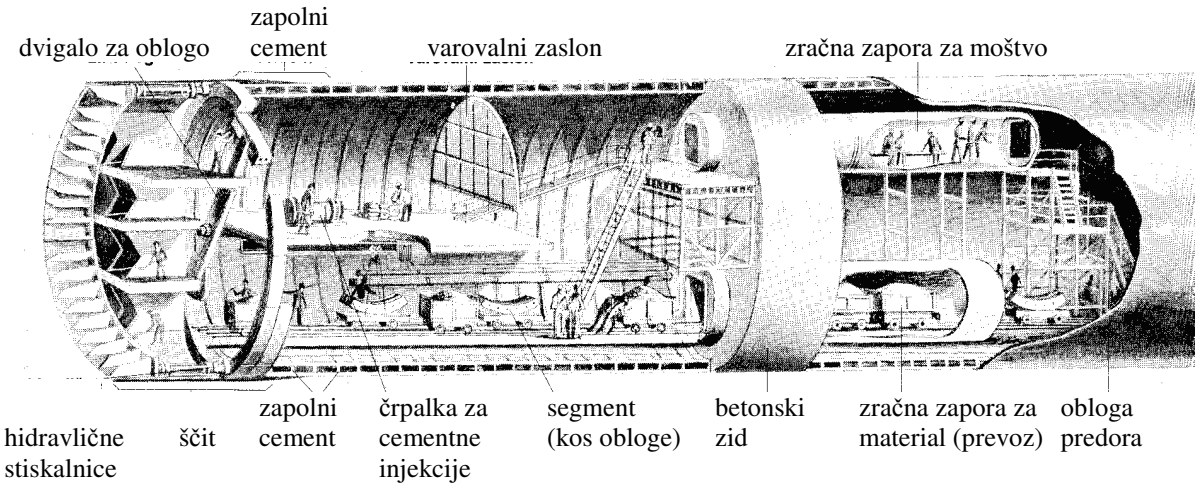
[3] Vir: Gradbeni vestnik, maj 2004, str. 101

♦ Predori

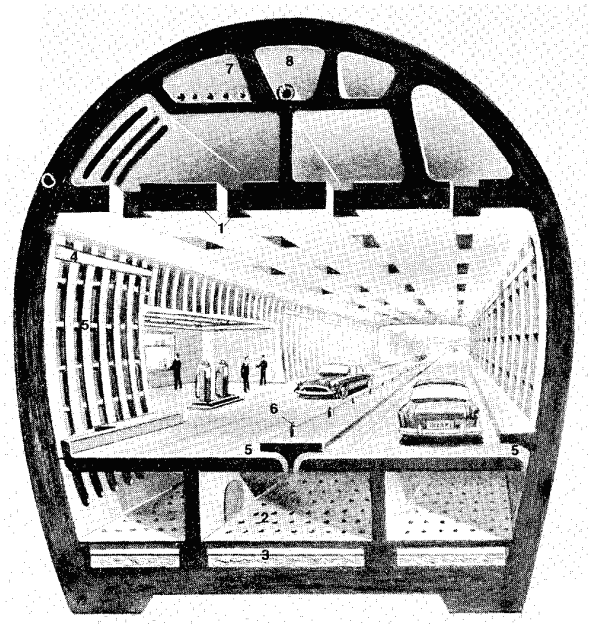
Oblika predorov je odvisna predvsem od vrste predora, torej od namena uporabe, pa tudi od tal in kamnine. Na sliki so prikazani različni preseki predorov z betonsko oblogo v odprtem izkopu, pod vodo, v trdni kamnini itd.



Slika 22: *Predor v različnih okoljih*



Slika 23: *Prikaz gradnje predorov z vrtalno garnituro in oblaganjem s predfabriciranimi deli obloge*



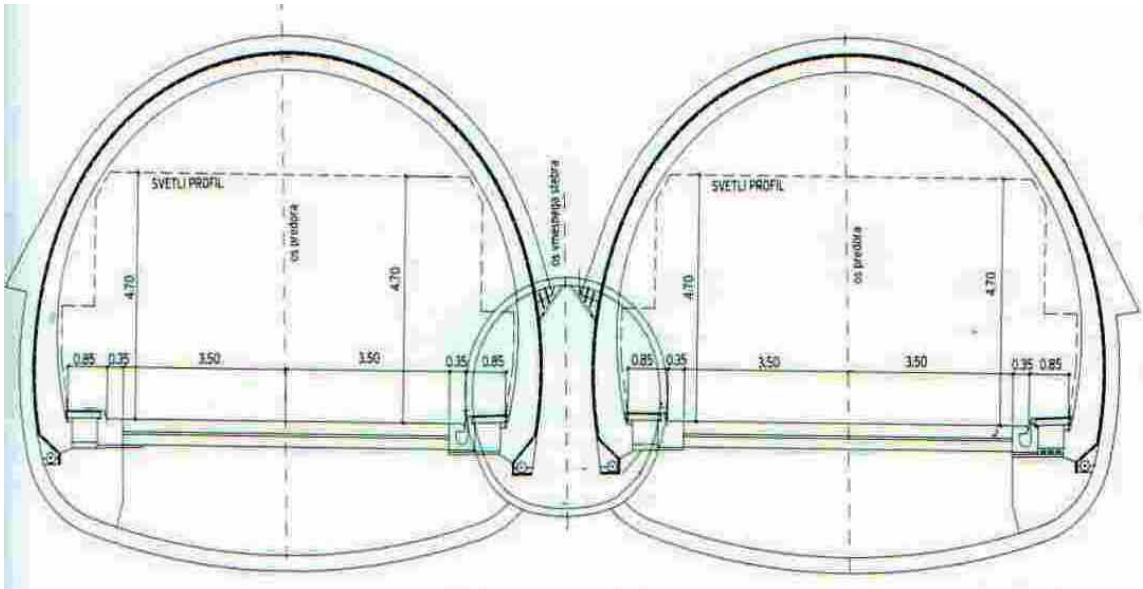
Montblanški predor (levo) med Francijo in Italijo je dolg 11,6 km. V preseku predora so:

1. odprtine v stropu za odsesavanje izrabljenega zraka;
2. kanali za sveži zrak;
3. jarki za odtok vode;
4. razsvetljava (luči);
5. odprtine za sveži zrak;
6. foto celice za kontrolo prometa;
7. in 8. vodi za razsvetljavo, telefon itd.

Slika 24: *Prerez Montblanškega predora*

[4] Vir: Gradbeni vestnik, maj 2004, str. 101

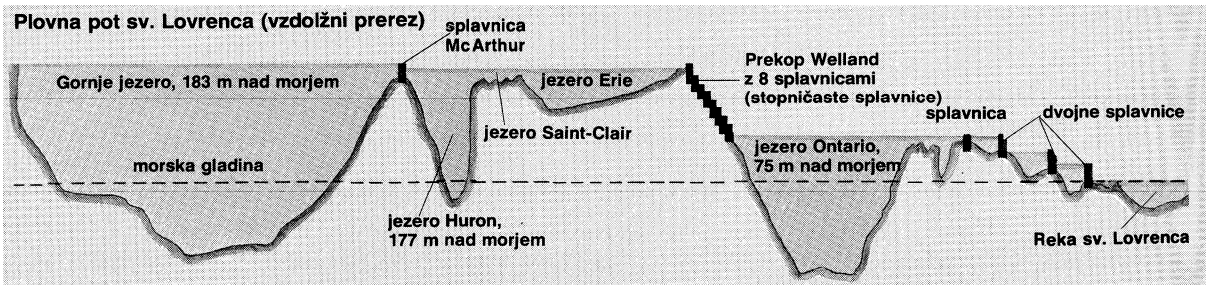
➢ **Elementi dvocevnega AC predora**



Slika 25: *Karakteristični prečni prerez predora Cankova (Dars – avtocesta A5 Maribor-Pince)*

♦ <u>Plovne poti</u>

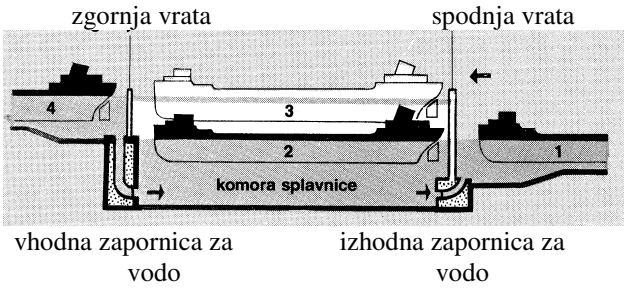
Razlikujemo prekope za oceanske ladje in prekope za notranjo plovbo. V nekaterih prekopih se višina gladine vode ne spreminja, večina prekopov pa ima splavnice, v katerih ladje premagujejo razliko gladin na zaželeno višino gladine vode.



Slika 26: *Plovna pot sv. Lovrenca*

Slika zgoraj prikazuje plovno pot sv. Lovrenca, ki veže Velika jezera v Severni Ameriki z Atlantikom. Prekop poteka v glavnem po strugi reke sv. Lovrenca in ima 16 splavnic; višinska razlika znaša 184 m. Splavnica ima komoro in dvoje vrat, ki se mehanično odpirajo in zapirajo.

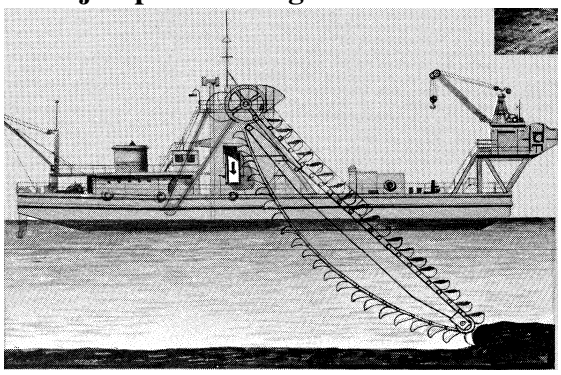
➢ Plovba skozi splavnico



Slika 27: *Prikaz plovbe skozi splavnico*

Slika prikazuje štiri etape plovbe skozi splavnico. Iz položaja 1 pluje ladja skozi spodnja vrata v komoro splavnice (2); gornja vrata so zaprta. Nato zapro spodnja vrata in odpro vhodno zapornico za vodo na gornjih vratih. Gladina vode raste v komori splavnice in dviga ladjo do višine gornje gladine (3). Sedaj odprejo gornja vrata in ladja zapluje naprej (4). Če mora ladja pluti skozi splavnico v nasprotni smeri, znižajo gladino vode v komori splavnice; pri tem so spodnja vrata zaprta, izhodna zapornica za vodo pa je odprta.

➢ Čiščenje s plovnim bagrom



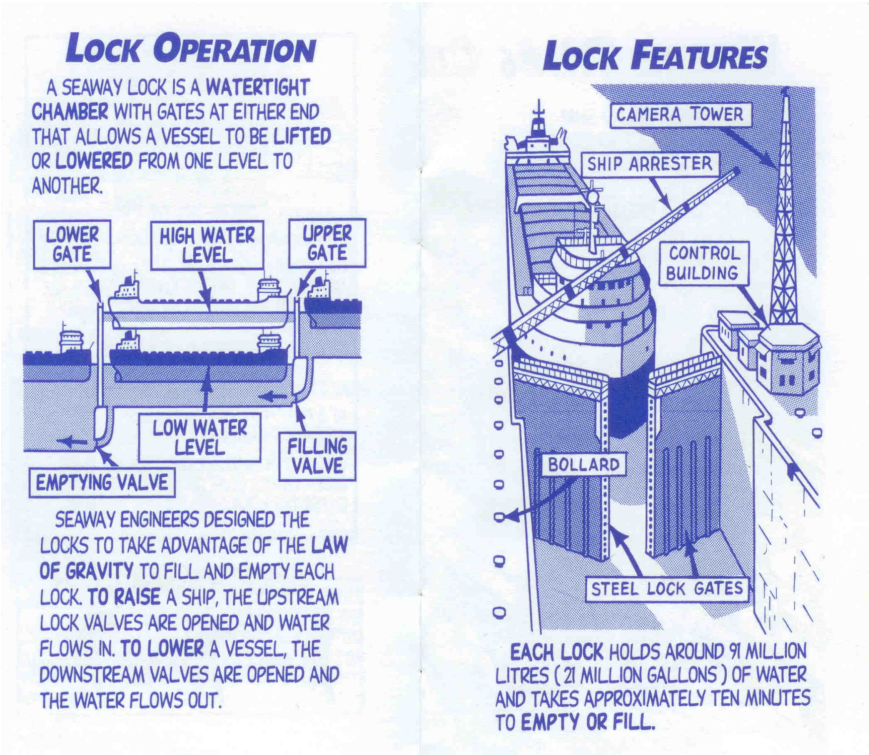
Slika 28: *Sesalni bager ali vedričar*

Plovne poti oz. prekope morajo zaradi odstranjevanja usedlin redno čistiti s sesalnimi bagri ali z vedričarji. Vedričar na levi strani uporabljajo v Sueškem prekopu.

Redno čiščenje plovne poti do pomolov se izvaja tudi v Luki Koper.

Slika 29: *vodni most čez reko (Magdeburg, Nemčija)*

➢ Delovanje zapornic na reki Sv. Lovrenca



Slika levo (delovanje zapornice) – z leve proti desni: spodnja vrata, zgornja gladina, zgornja vrata, ventil za praznjenje, spodnja gladina, ventil za polnjenje.

Slika desno (deli zapornice) – od zgoraj navzdol: stolp z videokamero, ladijsko varovalo, nadzorna stavba, priveznik (=steber za vezanje ladijske vrvi), jeklena vrata zapornice.

Slika 30: *Delovanje zapornic na reki Sv. Lovrenca*[5]

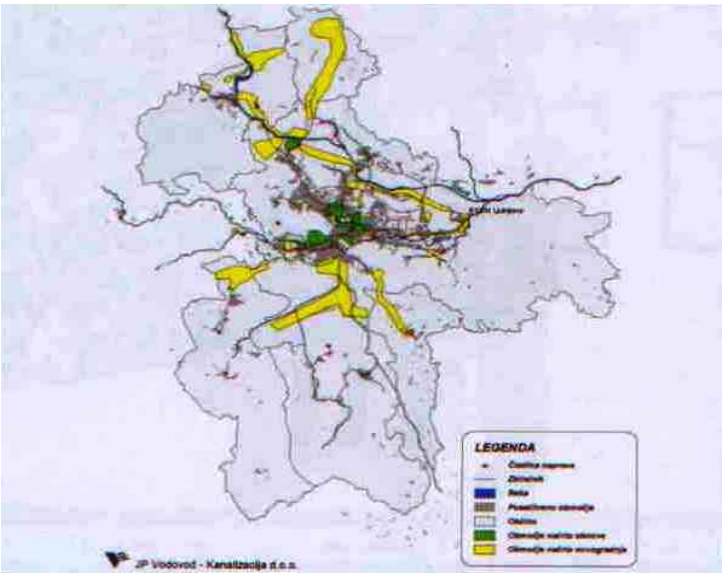
Slika 31: *Delovanje zapornic na reki Sv. Lovrenca (lock=zapornica, downbound/upbound=plovba navzdol/navzgor)*

Slika 32: *Jeklena vrata zapornice*

[5] Vir slik 29 in 30: Tommy Trent's ABC's of the seaway, str. 14-17

4.2 Cevovodi, komunikacijski in električni vodi

- **Izgradnja kanalizacije: stanje in načrti Ljubljane**



Slika 33: *Kanalizacijski sistem v Ljubljani in okolici – pomembnejše obnove in novogradnje*

Slika 34: *Vgradnja z zasipavanjem po slojih*

Slika 35: *Izkop z opaženjem jarka – viden opaž in razpori*

Slika 36: *Montaža revizijskih jaškov*

Pri opravljenih izkopih se izravna podlaga z nasutjem. Po vgradnji voda (in v primeru cevovoda po opravljenem poskusu tesnosti) se jarek zasuje po posameznih slojih, ki se nabirajo do (po projektu) predpisane zbitosti.

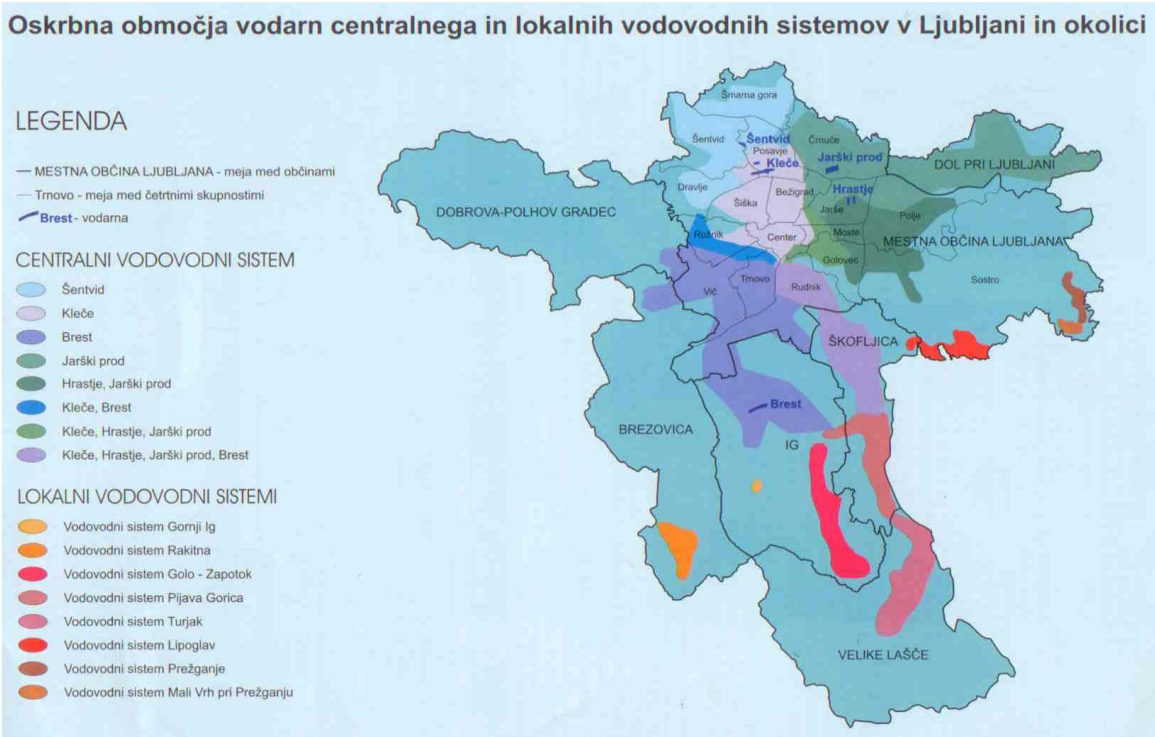
- **Kanalizacija Šmartno ob Paki**

Slika 37: *Polaganje cevovoda (kanalizacija)*

- **Priključitev kanala GZ – 1 na GZ – 0 v Celju**

Slika 38: *Polaganje cevovoda (kanalizacija)*

➢ Vodovod v Ljubljani in okolici



Slika 39: *Oskrbna območja vodarn centralnega in lokalnih vodovodnih sistemov v Ljubljani in okolici*

Slika 40: *Vgradnja vodovodne cevi*

Slika 41: *Vgradnja armatur – odcep cevi*

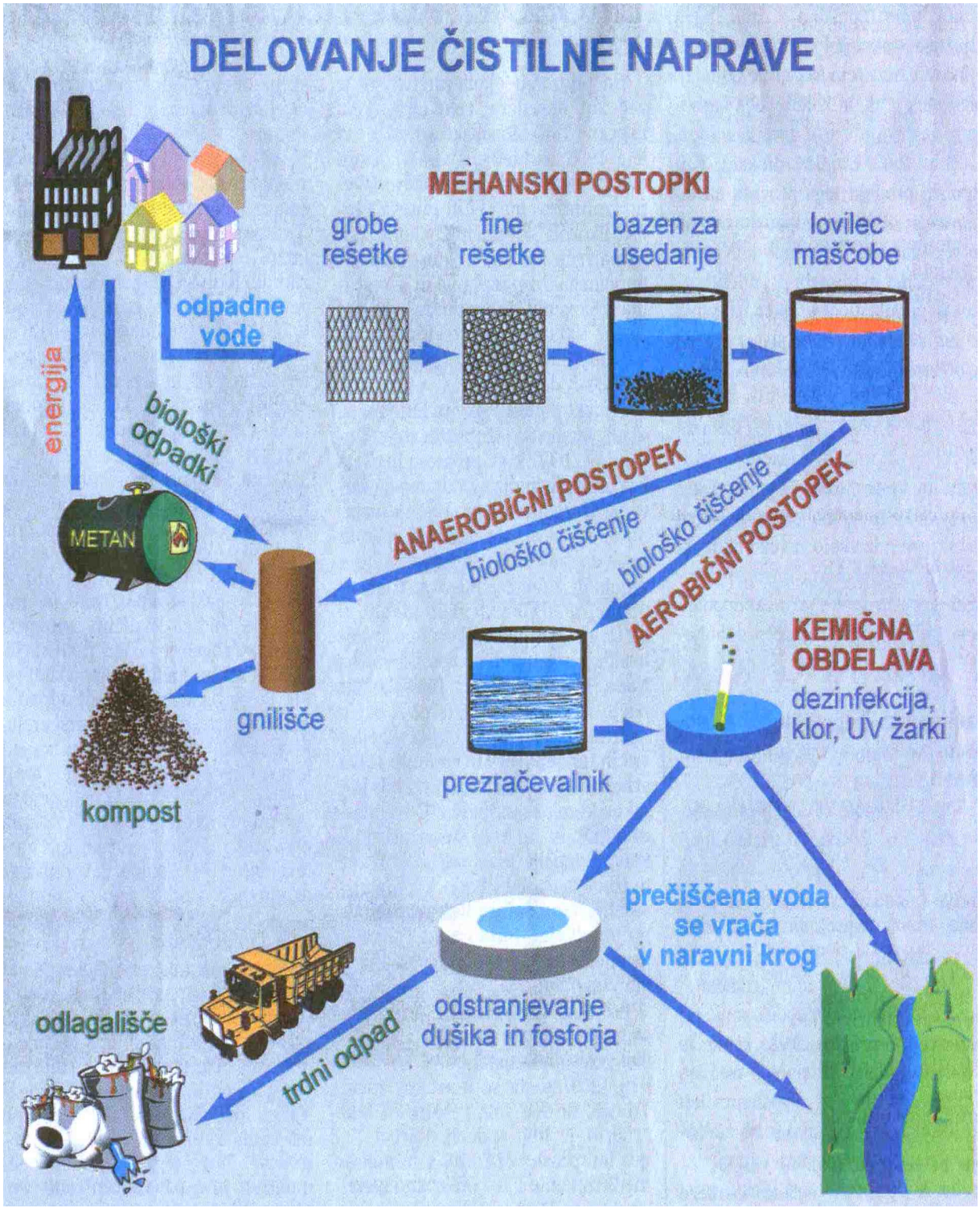
➢ Cevovodi

Slika 42: *Cev, ojačana z rebri*

Slika 43: *Plastični montažni jašek*

4.3 Kompleksni industrijski objekti

- **Shema delovanja čistilne naprave za odpadne vode**

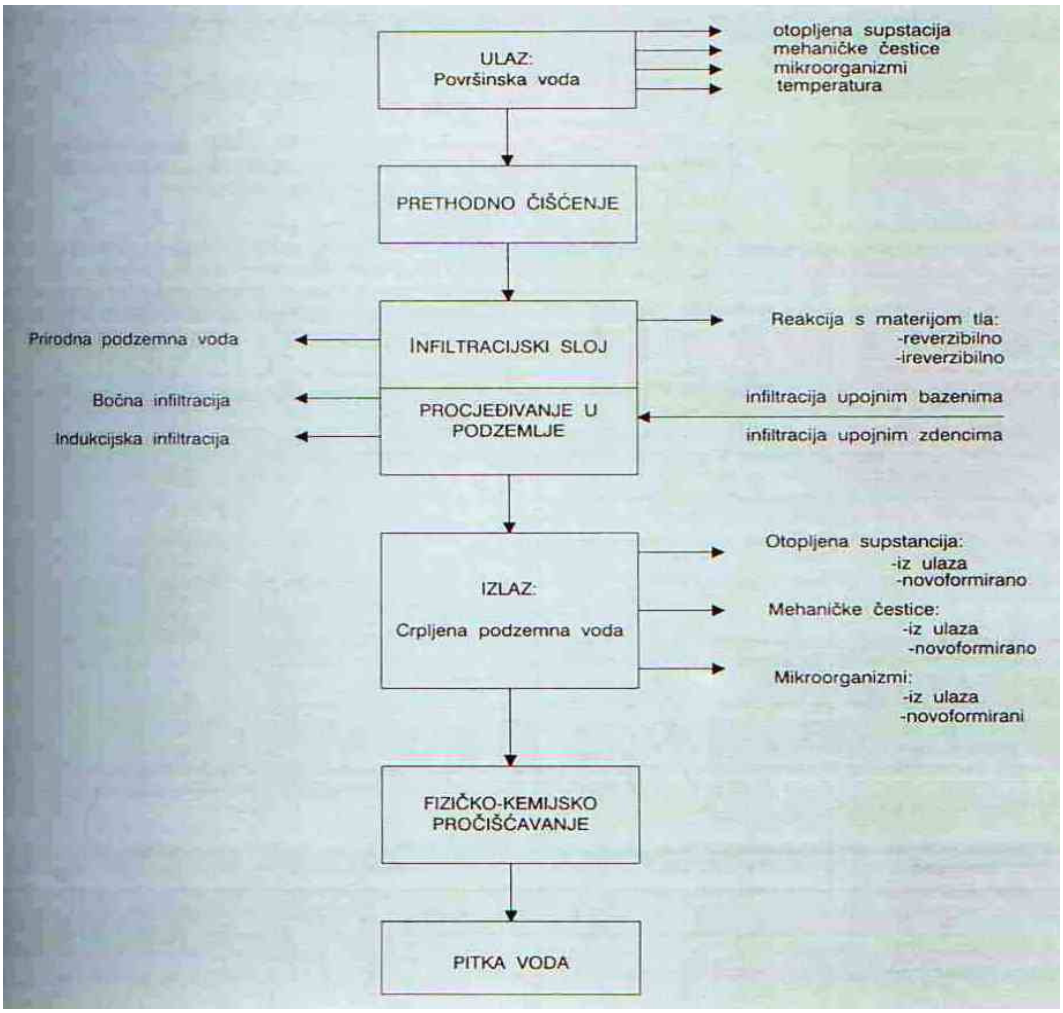


Slika 44: *Poljudni prikaz procesov (objektov) na čistilni napravi za odpadno vodo*[6]

[6] Vir: Voda je življenje, Hidrogea Maribor, Ljubljana 2000.

Slika 45: *Čistilna naprava Škofja Loka – za odpadne vode*

♦ Priprava pitne vode – zajetje površinske vode



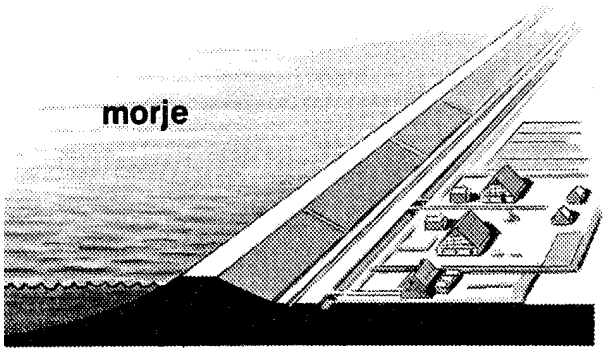
Slika 46: *Shematski prikaz procesa za čas umetnega napajanja vodonosnika (prilagojeno in prevzeto od Schmidta, 1996)*

4.4 Drugi objekti

♦ Vodnogospodarska infrastruktura

Vodnogospodarska infrastruktura obsega vodno infrastrukturo (npr. objekte za varstvo pred visokimi vodami) in drugo infrastrukturo na vodah (državno, lokalno), npr. vodovod oz. namakalni sistem, pristanišča ipd.

➢ Gradnja jezov in pregrad



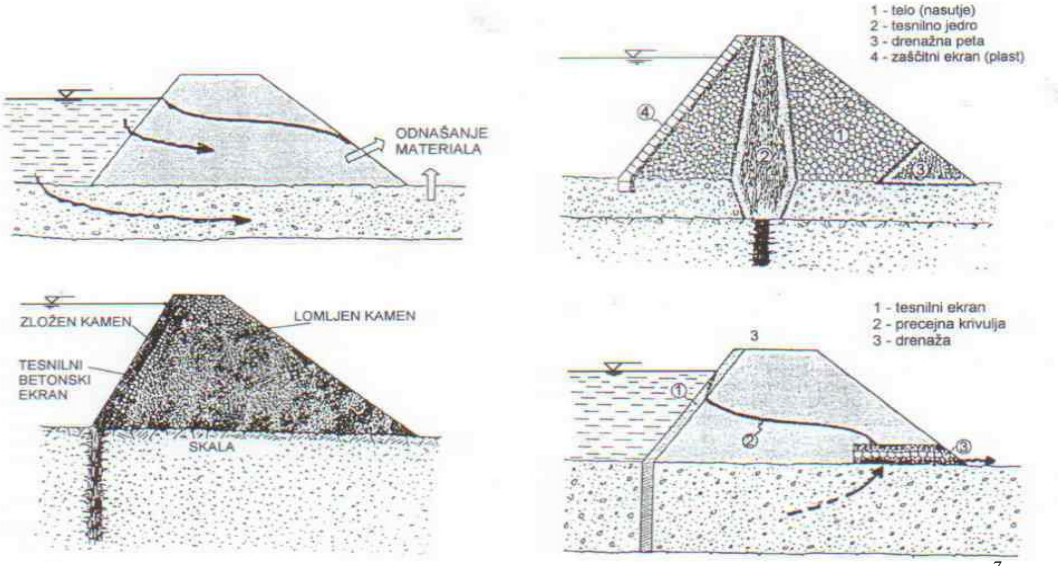
Slika 47: *Primer dolgih nasipov, ki jih uvrščamo med pregrade.*

Za Nizozemsko so nasipi življenjskega pomena. V letu 1942 so zaprli s 60 km dolgim nasipom ozemlje Nordostpolder in ga pozneje osušili. Posestva ležijo približno 5 m pod morsko gladino.

Pregrada Glen – Canyon stoji v dolini reke Colorado v severozahodni Arizoni (ZDA). Elektrarna ima moč 900 000 Kw.

Slika 48: *Primer ločne pregrade*

Ločna dolinska pregrada v ozki dolini visoko dvigne vodno gladino kar omogoča namakanje obširnega ozemlja, hkrati pa je to vodni zbiralnik (rezervoar) za niže ležečo električno centralo.



Slika 49: *Prerezi pregrad – z njimi ustvarimo zajezbo, vodo pa uporabljajo različne dejavnosti*[7]

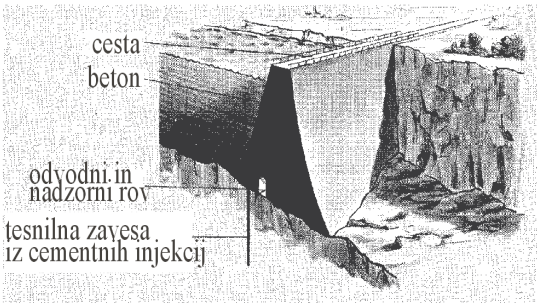
Zemeljske pregrada ima tesnilno jedro iz ilovice. Nasipne plasti na obeh straneh so lahko iz različnih plasti zemljin. Ob jedru je potrebna obojestranska drobnozrnata plast, da so možni diferencialni posedki.

[7] Vir: skripta Hidrotehnika, Vodne zgradbe 1, stran: Specifičnost hidrotehničnih objektov 9

➢ Razne vrste betonskih pregrad

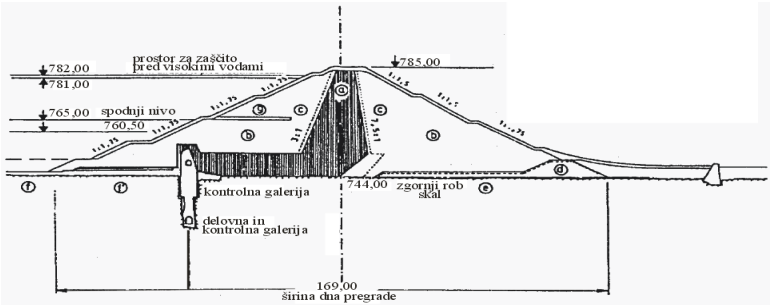
Težnostna betonska pregrada je na vodni strani ponavadi navpična oziroma strmo nagnjena. Vodni pritisk prevzamejo temeljna tla. Kadar so temeljna tla slabše nosilna, se gradijo zemljinske ali kameninske pregrade , ki so manj občutljive na posedanje. Ker je danes strojna vgradnja materiala bistveno cenejša od vgradnje betona, se pretežno gradijo zemeljske pregrade. Razčlenjena pregrada je sestavljena iz betonske (tesnilne) plošče, naslonjene na opornike, ki prenašajo vodni pritisk. Ločne pregrade (desno spodaj) lahko gradimo le v ozkih dolinah. Zaradi ločne oblike se vodni pritisk v glavnem prenaša na skalnate dolinske bočne stene in je zato ločna pregrada precej tanjša kakor bi bila na njenem mestu težnostna. Ločne pregrade gradimo po temeljitih preiskavah temeljnih plasti , ki jih moramo po potrebi zatesniti in ojačiti s cementnimi injekcijami.

a) Težnostna betonska pregrada



Slika 50: *Prikaz težnostne betonske pregrade*

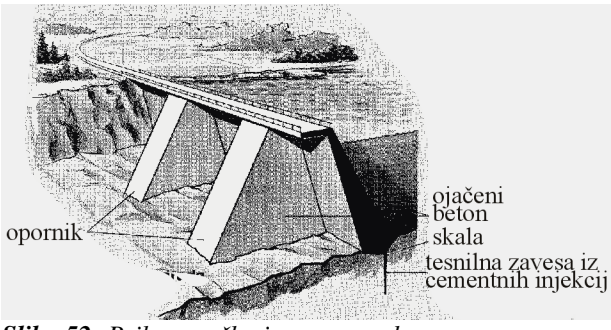
b) Težnostna zemljinska pregrada



a) Prodnata ilovica
b) Morenski pesek
c) Sejan prodec
d) Peščenjak kot peta pregrade
e) Peščenjak kot drenažni sloj ob dnu
f) Glinena preproga
g) Ojačana glinena preproga
h) Drenažni filter, sejan prodec

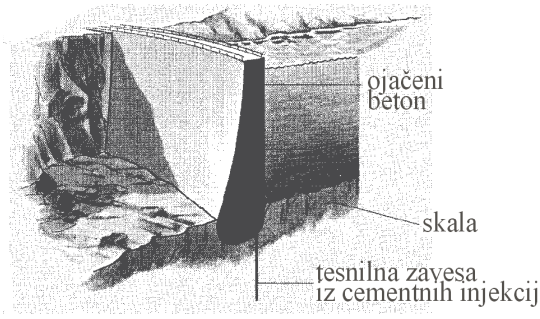
Slika 51: *Prikaz težnostne zemljinske pregrade*

c) Razčlenjena pregrada



Slika 52: *Prikaz razčlenjene pregrade*

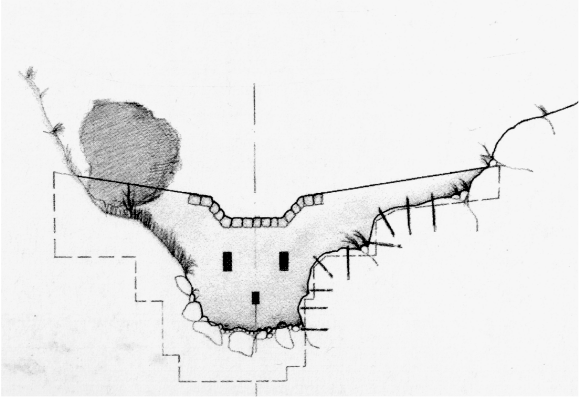
d) Ločna pregrada



Slika 53: *Prikaz ločne pregrade*

Zaradi hudourniškega značaja vodotokov v Sloveniji so zgrajeni številni jezovi in pragovi. Z njimi se zmanjšuje padec in s tem prodonosnost. Ponavadi so jezovi večnamenski – jez na sliki omogoča tudi odvzem vode za uporabnika (HE).

Slika 54: *Savinja-Nazarje, Graščinski jez (vidna ribja steza)*



Slika 55: *Zaplavna pregrada (zaustavitev hudourniških plavin)*

➢ Urejanje hudournikov

Slika 56: *Veriga pragov zmanjša naklon hudournika, s tem pa transport zemljine*

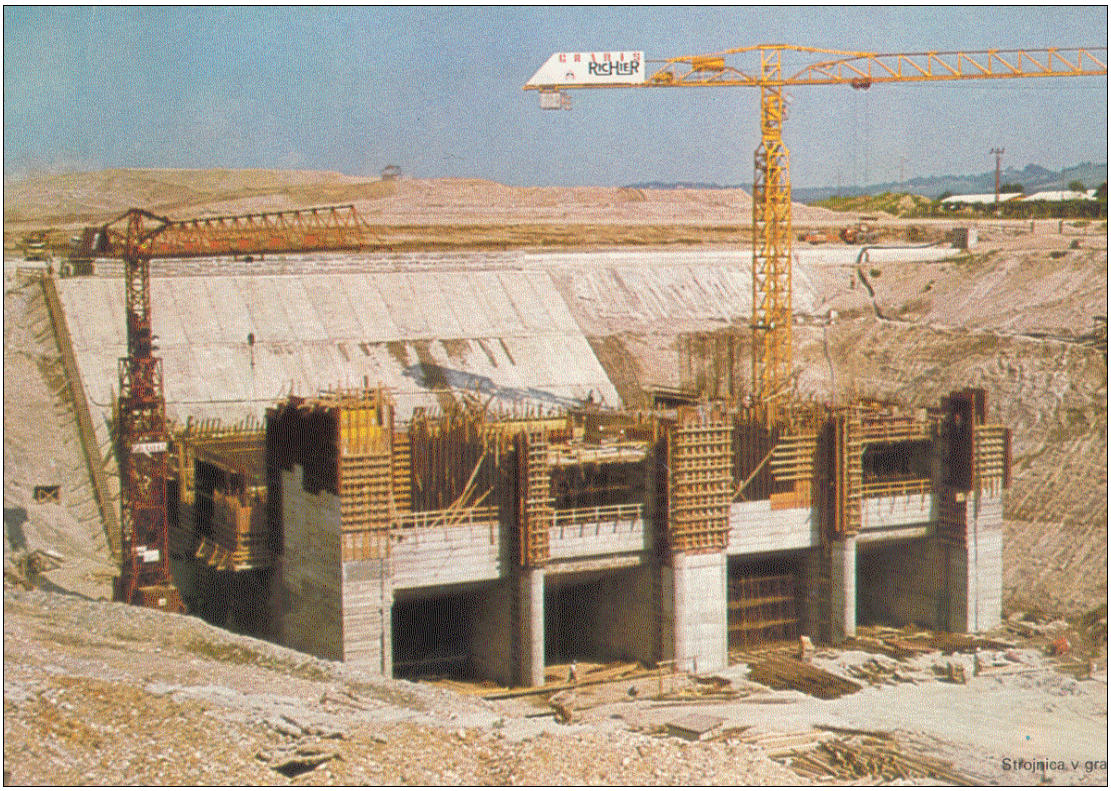
Slika 57: *Utrditev dna in brežin, če je vlečna sila hudournika zelo velika*

Slika 58: *Hudourniški pregradi na Bistričici*

Slika 59: *Prebiralna pregrada na hudourniku*

♦ Vodnogospodarski objekti v posebni rabi

Objekti, ki rabijo ali izkoriščajo vodo za posamične, komercialne namene, so vodnogospodarski objekti v posebni rabi.



Slika 60: *Gradbišče HE Formin (najprej gradnja strojnice HE, šele nato dovodni in odvodni kanal)*

➢ Primer posebne rabe vode - mlin

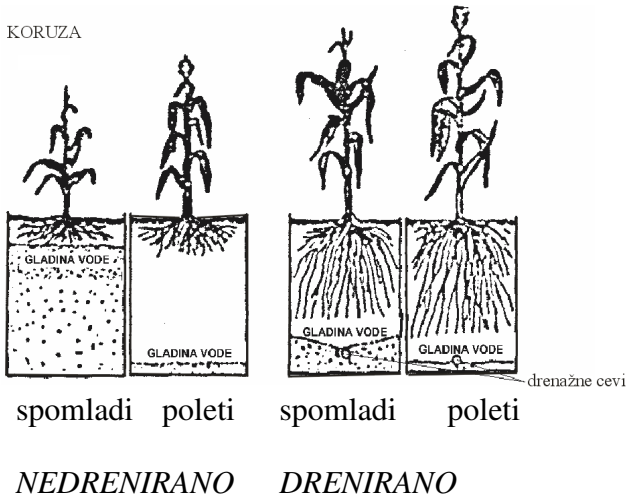
Slika 61: *Čez preliv teče voda, kadar ne poganja mlinskih koles*

Slika 62: *Plavajoči mlin na Muri izkorišča hitrost vodnega toka*

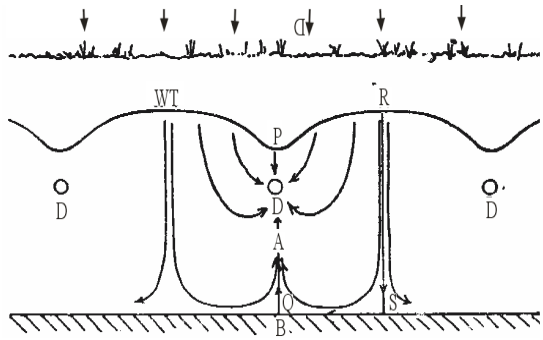
4.5 Drugo - Osuševanje kmetijskih zemljišč

Za izboljšanje vodo – zračnega režima v tleh kmetijskih zemljišč se izvajajo ukrepi melioracij. Delimo jih na agro- in hidromelioracije.

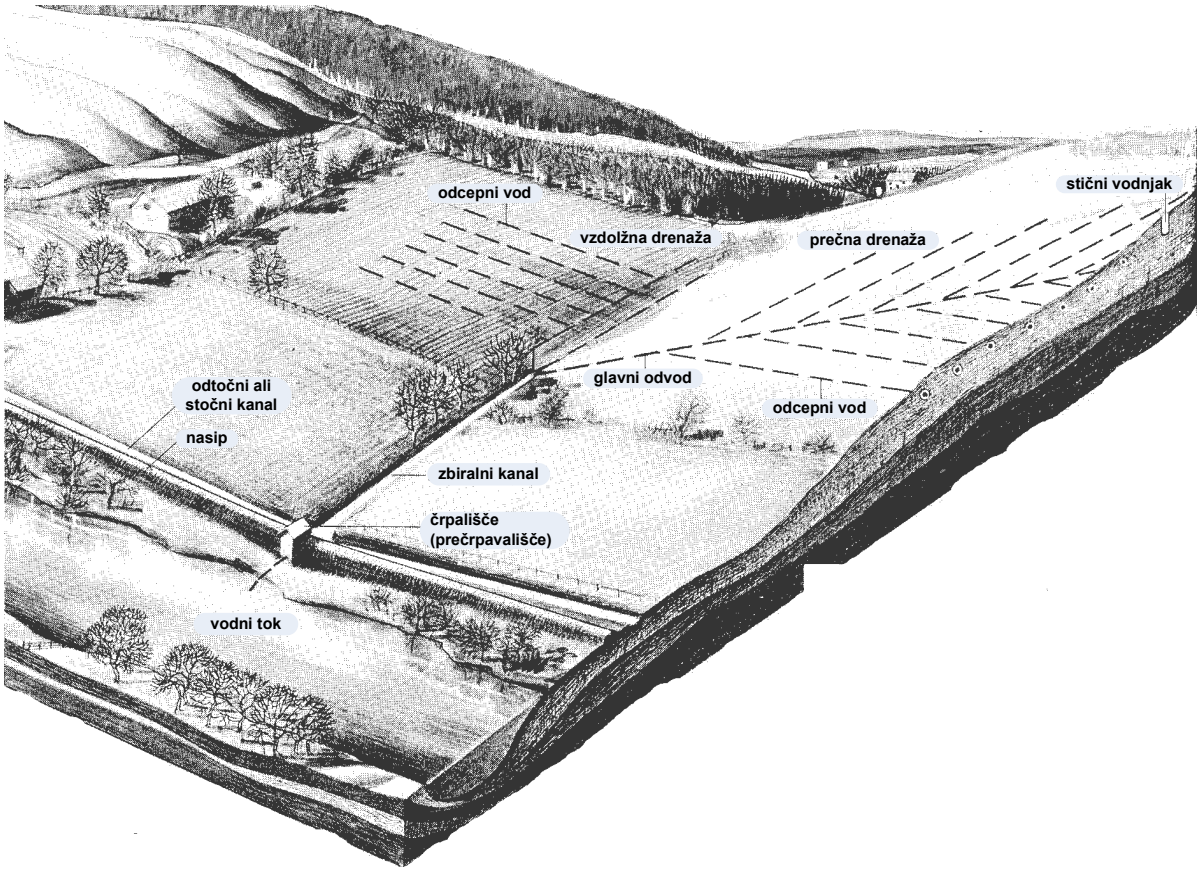
- **Prikaz koreninske rasti z in brez osuševanja (drenaže) kmetijskih zemljišč**



Slika 63: *Vpliv dreniranih in nedreniranih tal na rast korenin*

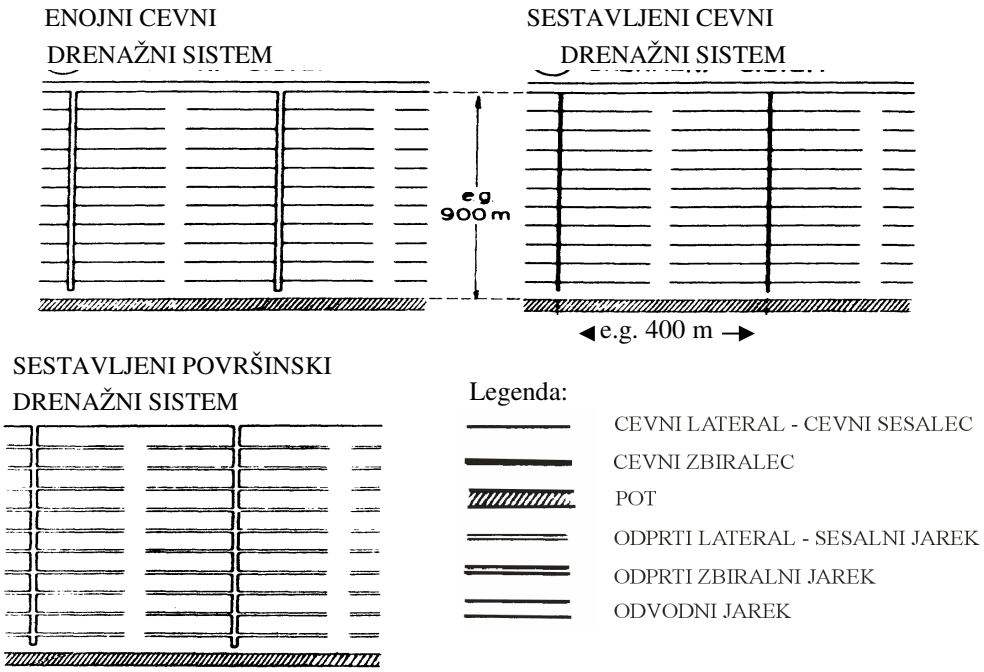


Slika 64: *Gladina podzemne vode se zniža zaradi drenaže ob padavinah z vrisanim dotokom v drenažno cev (D)*



Slika 65: *Shema drenaže kmetijskega zemljišča*

♦ Površinski (odprti) in cevni (zaprti) drenažni sistem kmetijskega zemljišča



Slika 66: *Vrste drenažnih sistemov*

Slika 67: *Urejanje drenaže*

Slika 68: *Urejanje drenaže*

♦ Gradbena mehanizacija – bager

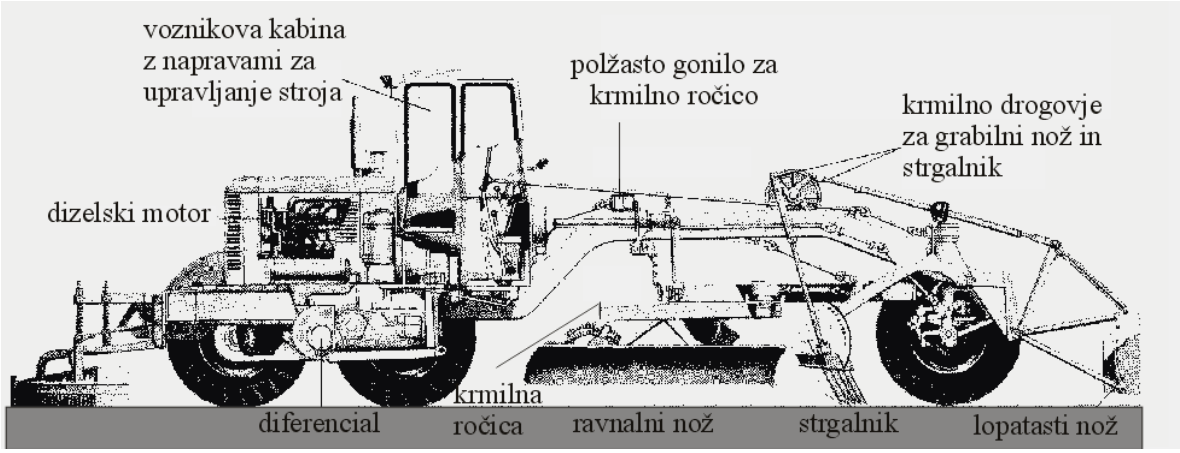
Slika 69: *Bager z udarnim kladivom*

Slika 70: *Bager pri izkopu gradbene jame*

Slika 71: *Različna orodja za bager*

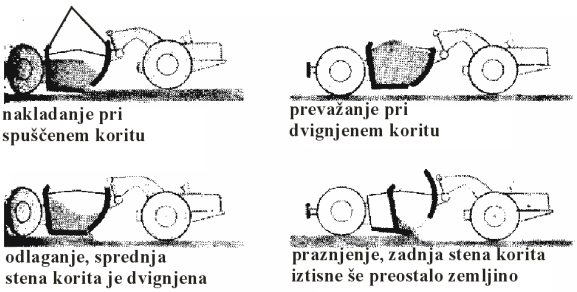
♦ Mehanizacija za nasipavanje in ravnanje

Na sliki spodaj je prikazan ravnalnik (grader). Ravnalni nož, pritrjen na krmilni ročici, lahko uporabimo za različna dela, na primer za zatrpavanje in izkopavanje jarkov. Vodljiva prednja kolesa olajšujejo uporabo noža. Gramoz, ki ga pusti nož pri cestnih delih, zagrabi trosilnik in ga enakomerno porazdeli. Pozimi lahko cestni ravnalnik opremimo s snežnim plugom in strgalnikom za led.



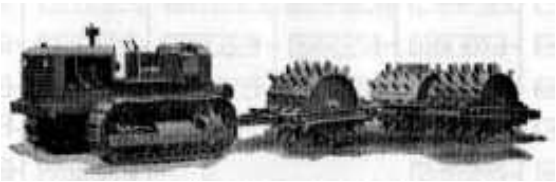
Slika 72: *Prikaz ravnalnika*

➢ Sprednja in zadnja stran korita



Strgalnik ali skreper ima zabojnik, ki se lahko spušča in dviga. Pri nakladanju se vozilo pomika naprej in potiska razrahljano zemljino v spuščen zabojnik. Buldožer po potrebi še dodatno potiska od zadaj. Na najuporabnejši tip strojev lahko naložimo 10 do 20 m^3 gradiva. Strgalnike uporabljamo predvsem pri gradnji cest, letališč. Ponavadi delajo v skupinah.

Slika 73: *Strgalnik pri nalaganju, prevažanju in odlaganju (nasipavanju)*



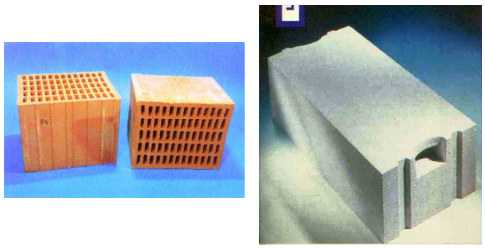
Slika 74: *Valjarji – ježi, vlečeni z drugo mehanizacijo in samovozni*

5. NEKATERE UREDITVE IN ELEMENTI ZGRADB

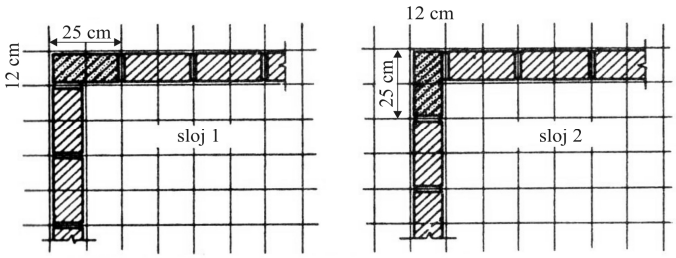
5.1 Osnove statike

♦ Zid/Stena

Nosilni/predelna



Slika 1: Opečni votlaki za zidanje zidov tipa BN in BG[1]



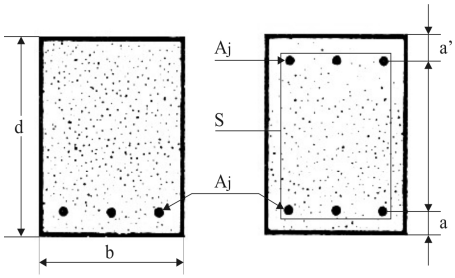
Slika 2: Zaporedna sloja zidanja z opeko NF(dimenzije: 25x12x6,5 cm)

Slika 3: Preizkus opečnega zidu s potresno obremenitvijo

♦ Nosilec

Beton – prevzame tlačne napetosti

Armatura – prevzame natezne napetosti



a) Prerez z natezno armaturo

b) Prerez z natezno in tlačno armaturo

A = b*d	prerez betona
Aj	potrebni prerez armature
S	stremena
a, a'	betonska obloga armature

Armatura – So dolge palice ali žica (v ploščah so varjene mreže) iz betonskega jekla, ki jih vgradimo v natezno cono bodoče konstrukcije. Tako naredimo armirani beton, v katerem sam beton prevzame tlačne, armatura pa natezne napetosti.

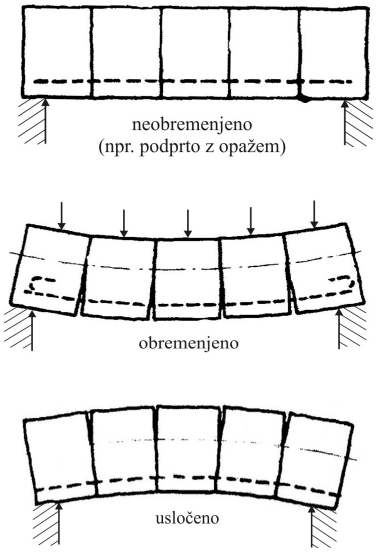
Slika 4: Elementi horizontalnega AB nosilca: a) prerez v sredini razpetine, b) prerez nad podporo

[1] Vir: - Gradbeni vestnik, september 2004, str. 218
- Delo in dom, marec 2005, str. 33

♦ Armatura

Slika 5: Armatura – navoji žice, stremena, ukrivljene palice (ni prikazana mrežna armatura)

♦ Plošča



Ko je plošča podprta z opažem, le-ta prevzame vso obremenitev (lastna teža + koristna obtežba).

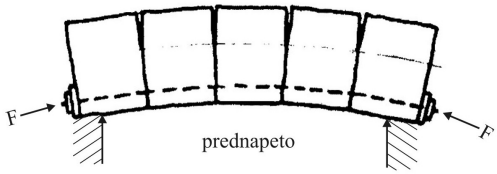
Ko odstranimo opaž, se plošča upogne – tedaj armatura prevzame natege.

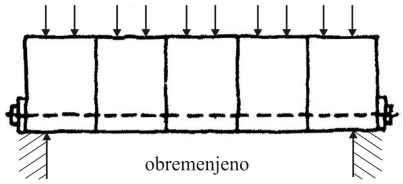
Kljuke na armaturni plošči so potrebne za boljšo vpetost (sidranje).

Pred betoniranjem opaž nekoliko dvignemo v sredini, da po odstranitvi opaža armatura prevzame natege, plošča pa se predvidoma izravna.

Slika 6: Armirano betonska plošča

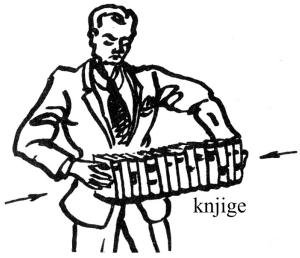
♦ Drugi primeri prevzemanja obtežbe





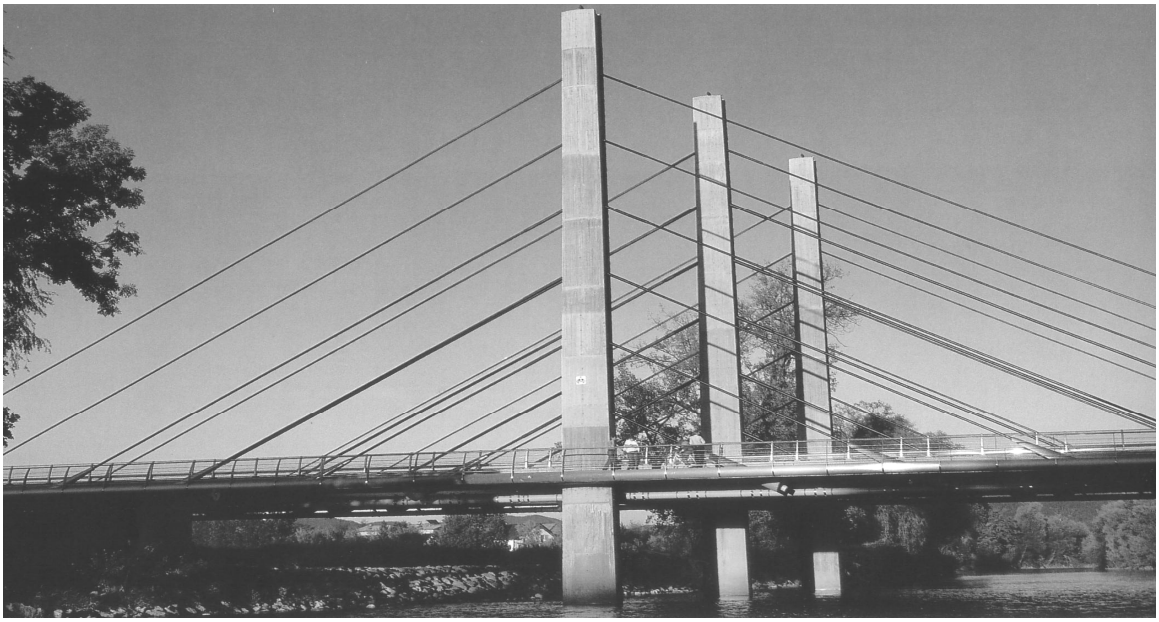
Prednapeti betonski elementi:

- minimalna armatura
  (za transport, montažo)
- pletenice s silo napenjanja F



Slika 7: Prikaz prevzemanja obtežbe pri prednapetih nosilcih

Slika 8: Prevzemanje obtežbe z ločno konstrukcijo – Most pri Solkanu: lok in oboki, ki zmanjšajo težo



Slika 9: Prevzemanje obtežbe z vešalno konstrukcijo mostu – most čez Ljubljanico

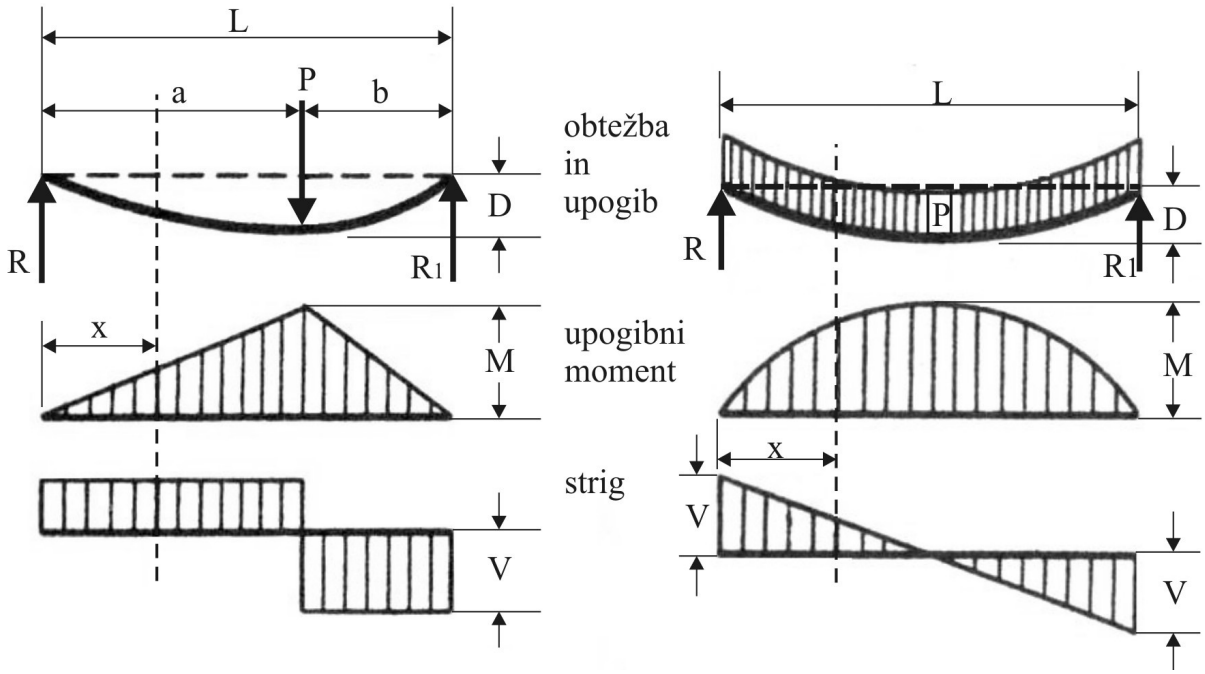
♦ <u>Običajni primeri prevzemanja obtežbe</u>

Osnovni obliki obtežbe sta točkovna (npr. nosilni steber na plošči) in zvezna (porazdeljena vzdolž elementa, npr. lastna teža). Glede na to, kako je podprt nosilni element, ločimo prosto ali vpeto podporo.

Okvir je toga zveza vsaj dveh stebrov in najmanj enega nosilca (preklade).

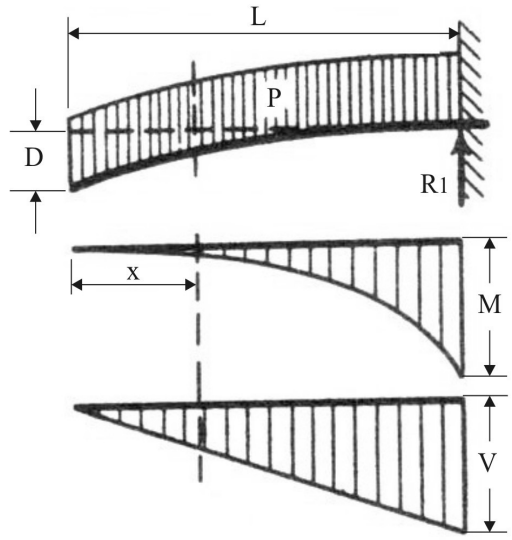
Sovprežna konstrukcija ima dva dela, od katerih je vsak iz drugega materiala; med seboj sta togo povezana, tako da pod obremenitvijo delujeta kot celota. Najpogostejši primer je vodoravna betonska plošča na dveh podporah, ki ima spodaj sidrane vidne jeklene nosilce; pri upogibu beton prevzame tlačno, jeklo pa natezno napetost.

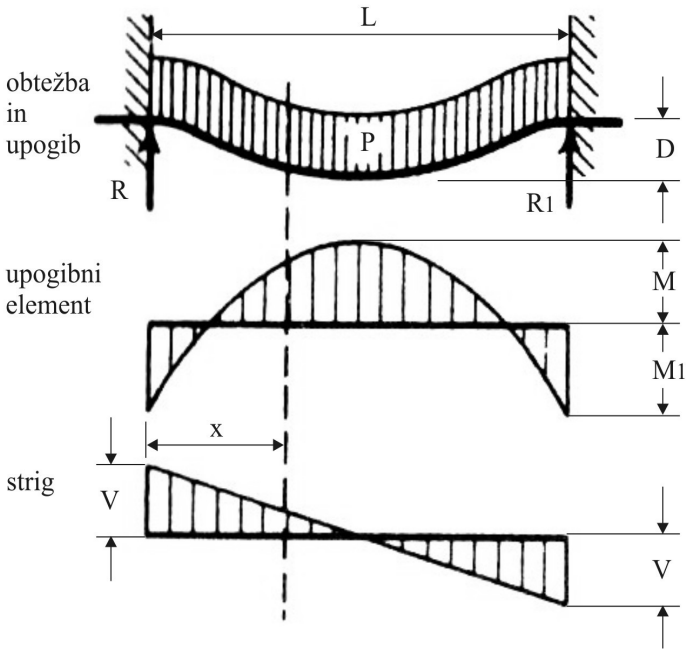
Pri osnovni analizi konstrukcij obravnavamo deformacije ter napetosti (osne sile, prečne sile – strig, upogib).



Slika 10: Prostoležeči nosilec obremenjen s točkovno silo in z zvezno obtežbo

Običajni primer enostransko vpetega nosilnega elementa je konzola (npr. kot previs, balkon ipd.).



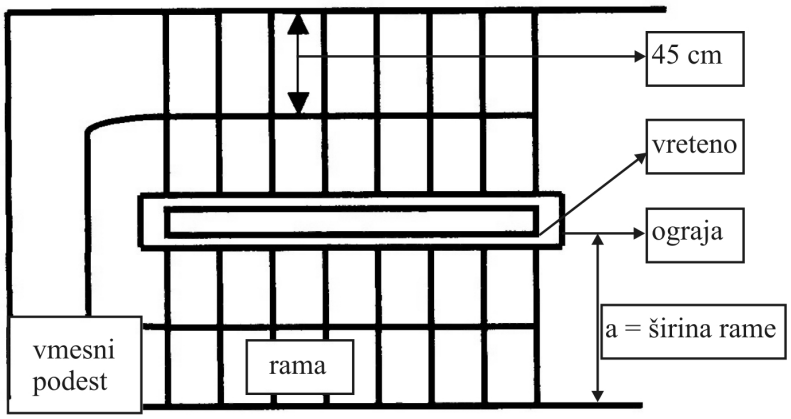


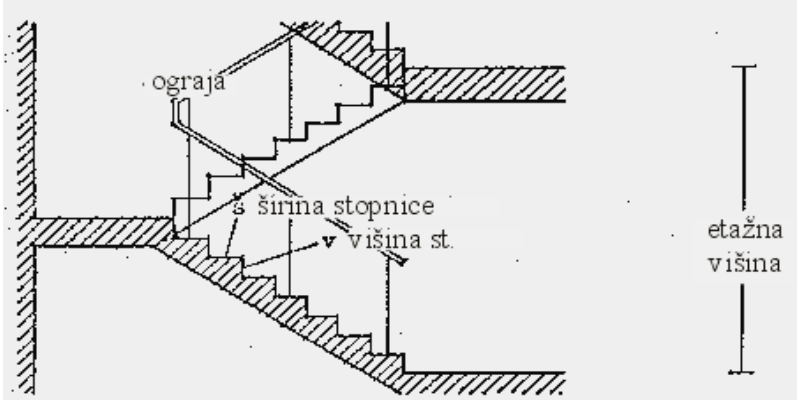
Slika 11: Konzola z zvezno obtežbo

Slika 12: Obojestransko vpeta plošča z zvezno obtežbo

5.2 Stopnišča, dvigala

♦ Stopnišče (prerez, tloris)





Slika 13: Dvoramno, ravno stopnišče

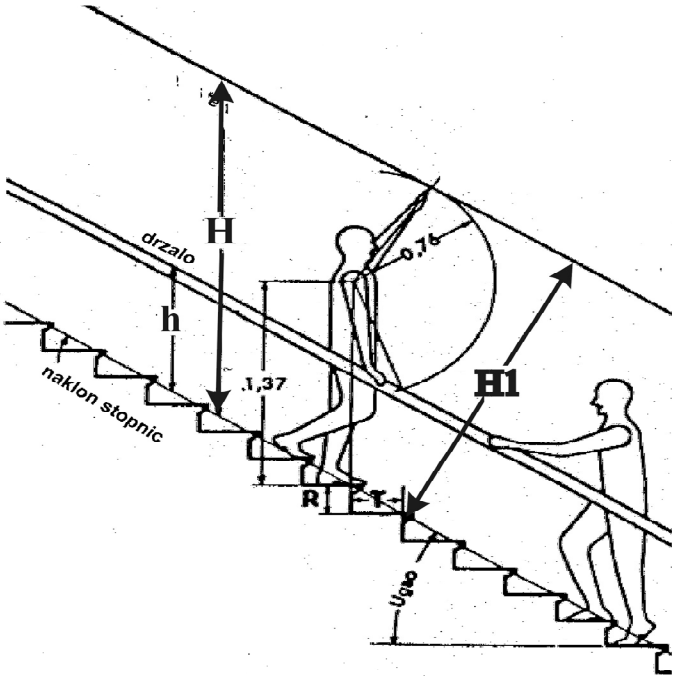
Račun razmerja višine proti globini stopnice opravimo za hojnico po enačbi:

2v +š=63

običajno: š=28 cm
(26 – 32 cm)
h=17,5 cm

višina stopnice zunaj:
14 – 16 cm in

za javne zgradbe:
16/31 ali 17/29 cm



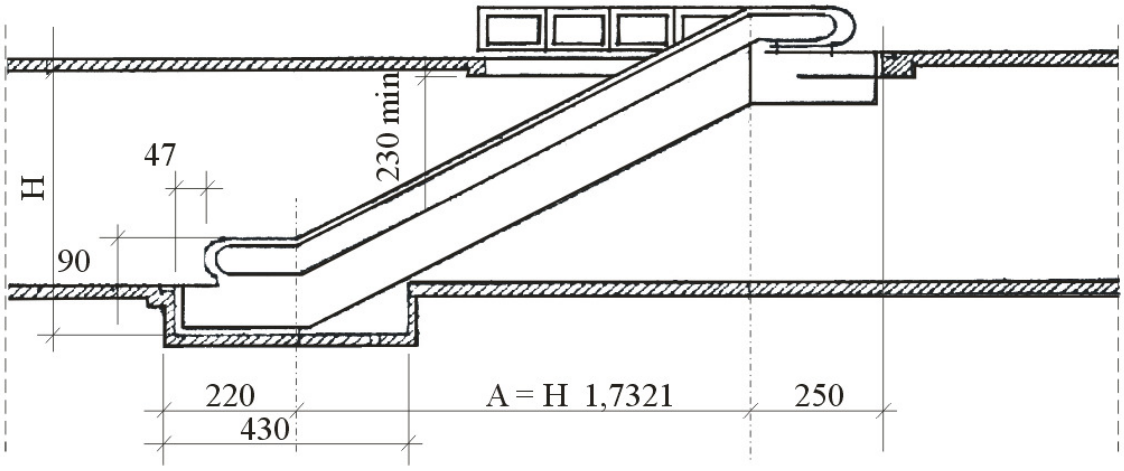
Slika 14: Dimenzije stopnišča

Višina prehoda naj bo:
H≥2,00 M
H1≥1,80 m

oz. višina ograje naj bo:
h≥0,90 m

♦ Tekoče stopnice

a) prerez

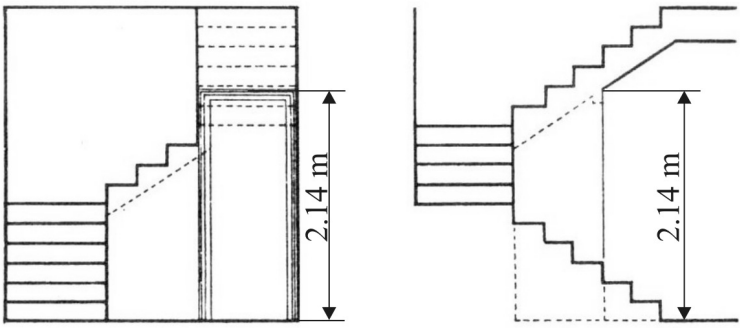


Slika 15: Prerez tekočih stopnic

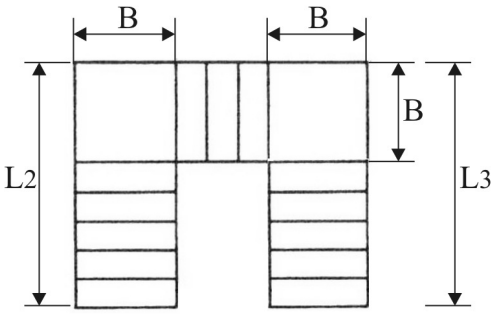
b) tloris

Slika 16: Tloris tekočih stopnic

♦ Zavite stopnice



Slika 17: Stopnišče[2]



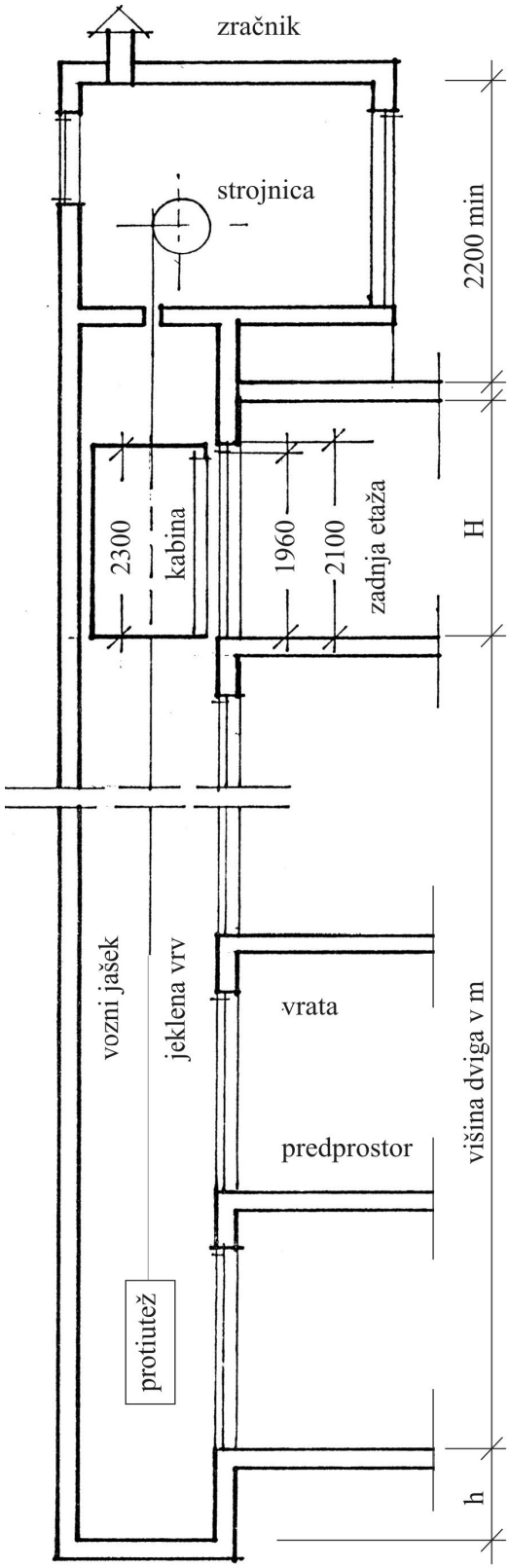
široko "U"

Slika 18: Troramno stopnišče (U – oblike) z dvema vmesnima podestoma[3]

[2] Vir: Delo in dom, marec 2006, str. 20

♦ Osebna dvigala

➢ Tlorisi kabin za eno ali dve dvigali

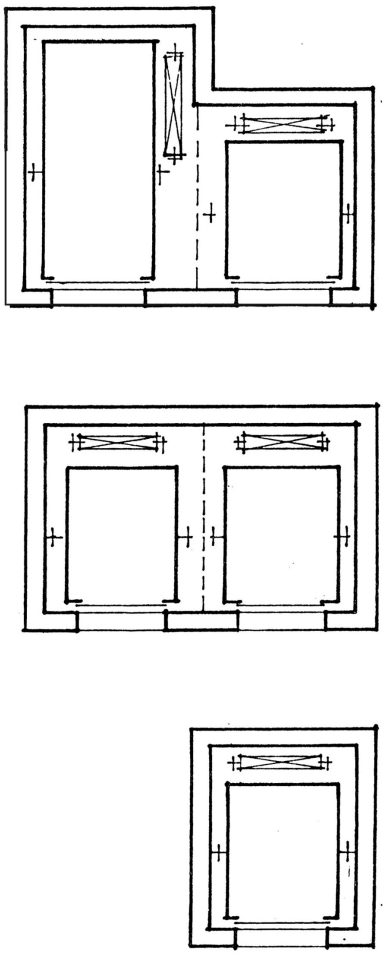


Slika 20: Vertikalni rez skozi dvigalni jašek

Osebna dvigala imajo lahko:

- avtomatska ali
- polavtomatska vrata,

vendar vedno dvojna, tj. v kabini in na dvigalnem jašku.

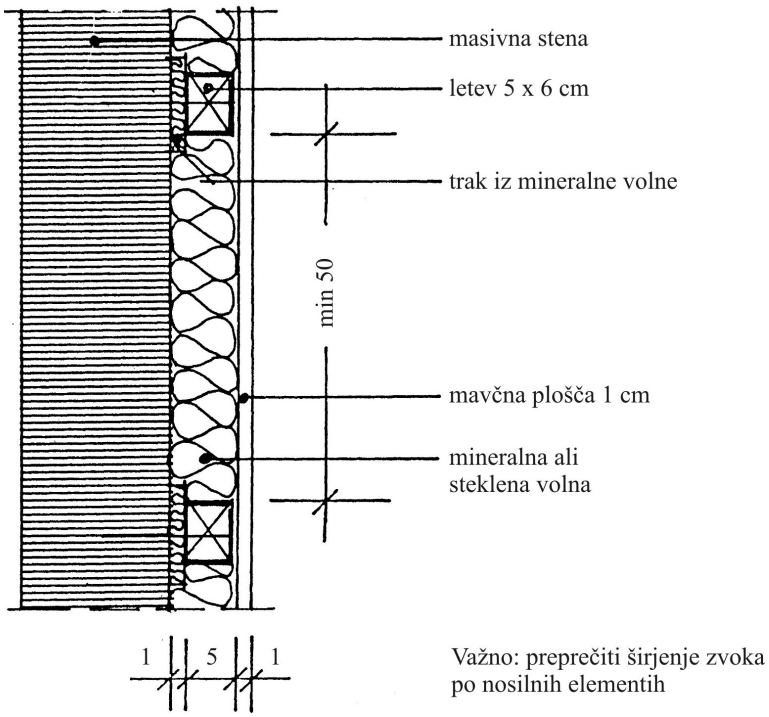


Slika 19: Kabine jaškov lahko imajo različno nameščene protiuteži

[3] Vir fotografije desno: Delo in dom, marec 2006, str. 20

5.3 Zvočna in toplotna izolacija

♦ Zvočna izolacija



Slika 21: Dušenje zvoka z oblaganjem

➢ Izolacija pred nezaželenimi zvoki

Zvok se širi po stenah, talnih konstrukcijah in stropu, učinkovito pa ga je mogoče zajeziti le z ustrezno vgrajenim kakovostnim izolacijskim materialom kot je kamena volna. Jakost zvoka, ki potuje po zraku in naleti na oviro (predelno steno, strop ali tla), je mogoče učinkovito zmanjšati z absorpcijo in dušenjem.

Zvočna izolacija v lahkih montažnih elementih prepreči, da bi se zvok širil skozi posamezne elemente stavbe, kar mu omogoča njegova vlaknasta sestava. Zvok je valovanje zraka in ko to valovanje naleti na med seboj prepletena vlakna kamene volne, se zvočno valovanje razprši v vse smeri, na površini se absorbira in v izolaciji v celoti zaduši.

Če je mogoče jakost zvoka po zraku bistveno lažje omejiti, pa je zgodba z zvokom, ki se prenaša neposredno po materialu, povsem drugačna. Pri tlakih je za učinkovito zmanjšanje jakosti udarnega zvoka treba ukrepati že pri samem viru in preprečiti prenos zvoka v masivno konstrukcijo. Na primer če potrkamo po mizi, ki je pokrita s prtom, je zvok šibkejši, kot če potrkamo po mizi brez prta. Zato pod cementni estrih vgradimo zvočni izolator (t.i. plavajoči pod), ki preprečuje prenašanje udarnega zvoka na druge dele konstrukcije.

Toplotna in zvočna izolacija pri plavajočih podih, ki »plavajo« na toplotni/zvočni izolaciji, morata ustrezati dvema izključujočima se kriterijema. Mehkejši in elastični materiali so dobri zvočni izolatorji, a je nevarnost posedanja in poškodb tlaka prevelika. Trdi in neelastični materiali sicer zagotavljajo potrebno trdnost tlaka, vendar pa bistveno slabše dušijo zvok. Najboljši kompromis med obema kriterijema so talne plošče kamene volne.

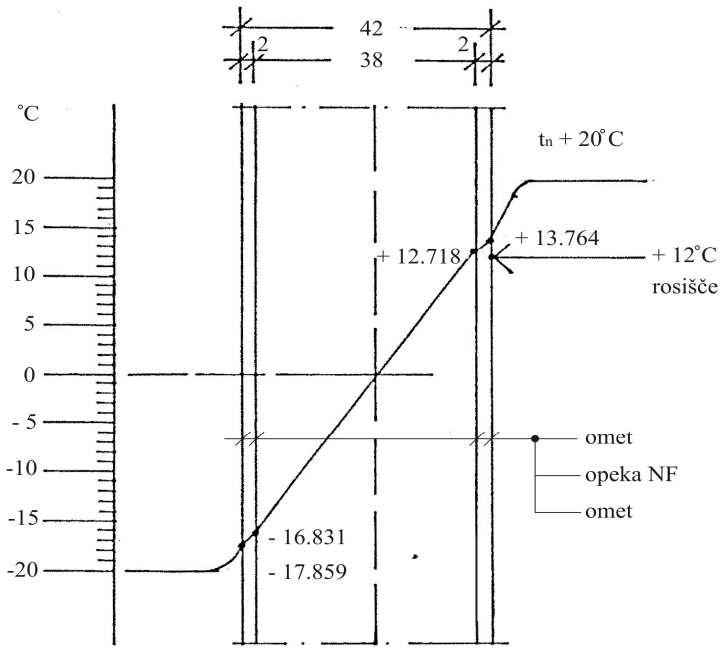
Prenos udarnega zvoka preko klasičnih armiranih (jeklena armaturna mreža) cementnih estrihov za stanovanjske stavbe ali poslovne prostore najučinkoviteje zmanjšamo s primerno vrsto kamene volne. Na stiku estriha s steno namestimo še izolirno dilatacijsko lamelo, ki preprečuje donos zvoka preko estriha na obodne stene. Pri bolj obremenjenih tlakih (javne stavbe, lahka industrija …) uporabimo spet drugo vrsto plošč, itd.

Pri predelnih stenah je zvočna izolacija pomembnejša kot toplotna ali požarna, montažne predelne stene brez dodatne zvočne izolacije v jedru pa ne zagotavljajo ustreznega zmanjšanja ravni zvoka. To dosežemo le z vgradnjo za to primerne kamene volne in tesnili na stikih predelnih sten z drugimi elementi konstrukcije. Zahtevana zvočna izolacija sosednjih prostorov v stanovanjskih stavbah se največkrat giblje v območju od 52 do 58 decibelov. V montažni predelni steni iz mavčnokartonastih plošč jo dosežemo z vgradnjo izolacije v debelini vsaj pet centimetrov.[4]

Preglednica 1: Tabela prikazuje zvočno zaščito lahkih predelnih sten s polnilom iz kamene volne.

	Enojna mavčnokartonska obloga			**Dvojna mavčnokartonska obloga**			**Trojna MK-obloga**	
Debelina stene (cm)	7,5	10,0	12,5	10,0	12,5	15,0	15,0	17,5
Kovinski profil (cm)	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	7,5	10,0
Debelina kamene volne	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0
Zvočna zaščita (Rw, dB)	40-42	43-45	46-48	50-52	52-54	54-56	58-60	61-64

♦ Toplotna izolacija – prehod toplote skozi steno

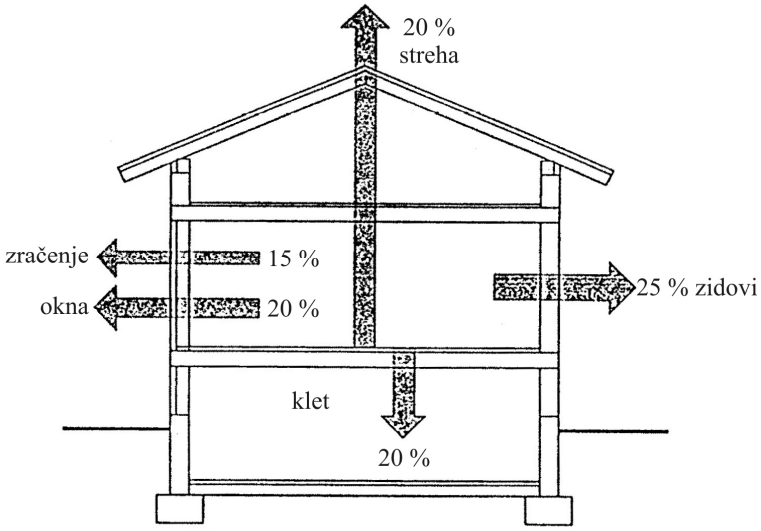


Slika 22: Krivulja prehoda toplote preko stene – večji naklon se pojavi pri višji izolacijski sposobnosti materiala

4 Vir: Moj dom, 19.9.2007, št. 160, str. 45

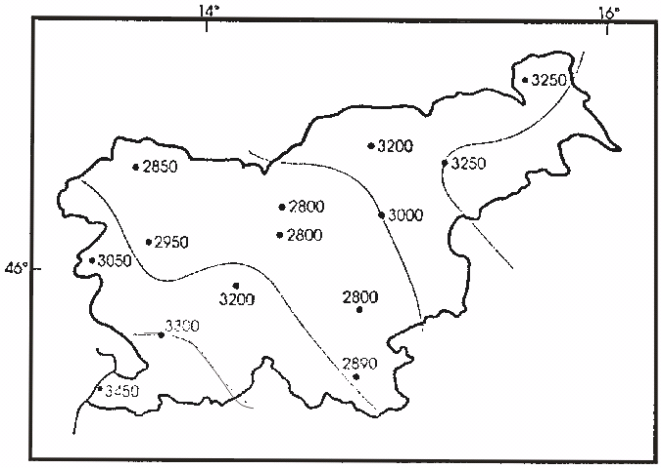
5.4 Temperatura v zgradbah

a) Za doseganje primerne temperature v prostoru se uporabljajo pasivni ukrepi (toplotna izolacija) in aktivni ukrepi (gretje, prezračevanje).



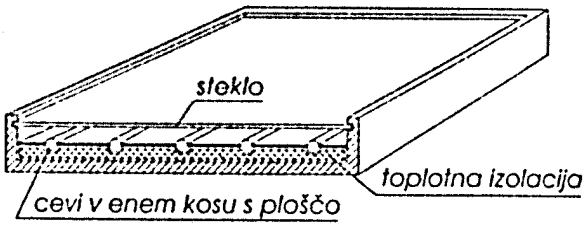
Slika 23: Povprečne razmere toplotnih izgub v stanovanjski hiši

b) Izraba sončne energije je odvisna od geografske lege.



Slika 24: Globalno sončno sevanje v Sloveniji (Wh/m2/dan) – povprečna letna vsota

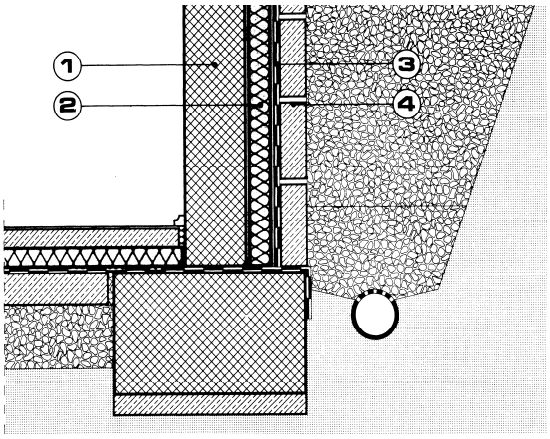
c) Klasični pristop za pretvorbo sončne energije v toploto vodne mase



Slika 25: Shema sončnega kolektorja

♦ Toplotna izolacija

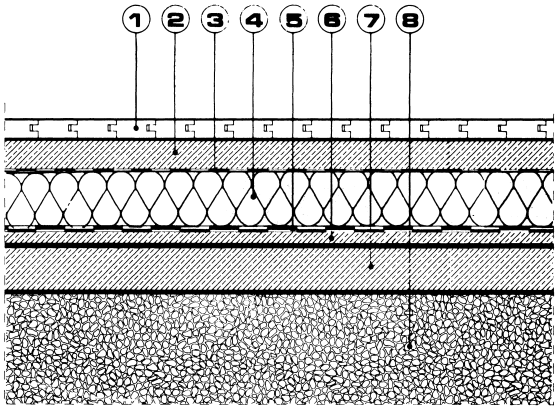
➢ Izvedba kletnega zidu



1 – armiran beton
2 – toplotno izolacijska fasada brez zaključnega sloja
3 – hidroizolacija
4 – zaščita hidroizolacije

Slika 26: Prikaz izvedbe kletnega zidu

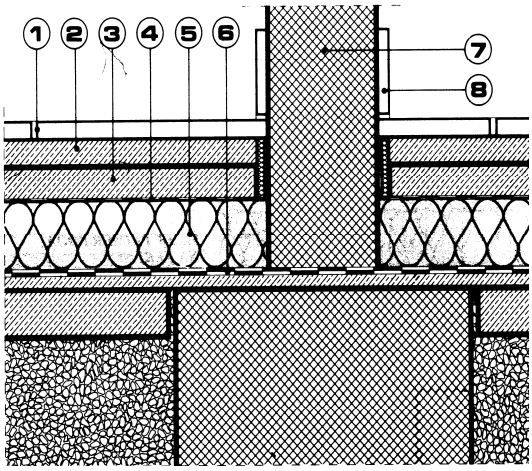
➢ Izvedba poda na terenu



1 – hrastov parket
2 – armirano cementni estrih
3 – dvojna pvc folija
4 – toplotna izolacija
5 – hidroizolacija
6 – cementni namaz 1: 3
7 – podložni beton
8 – uvaljani gramoz

Slika 27: Prikaz izvedbe poda na terenu

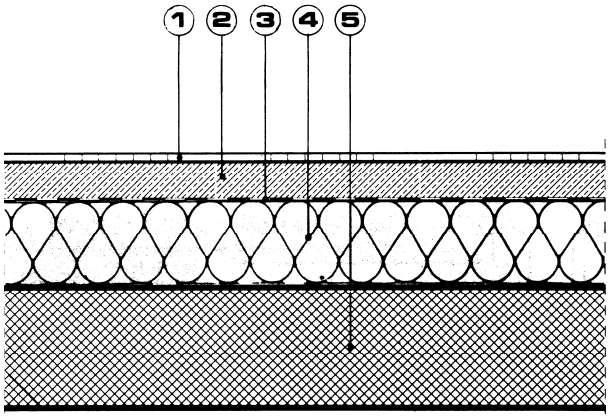
➢ Izvedba poda na terenu – zaključek ob zidu



1 – kamnite brušene plošče
2 – cementna malta 1: 3
3 – cementni estrih
4 – dvojna pvc folija
5 – toplotna izolacija
6 – hidroizolacija
7 – armirano betonski zid
8 – kamnita brušena plošča - cokel

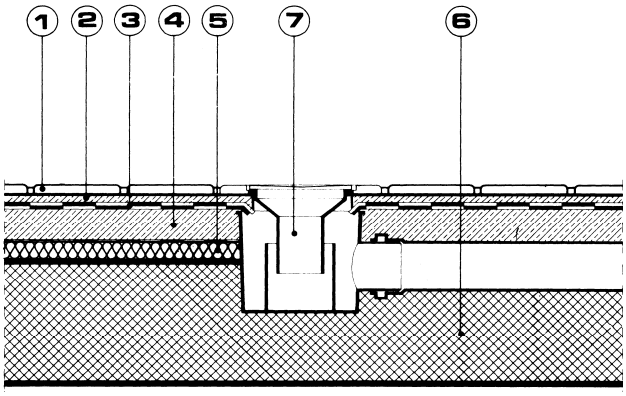
Slika 28: Prikaz izvedbe poda na terenu, zaključka ob zidu

➢ Medetažna konstrukcija



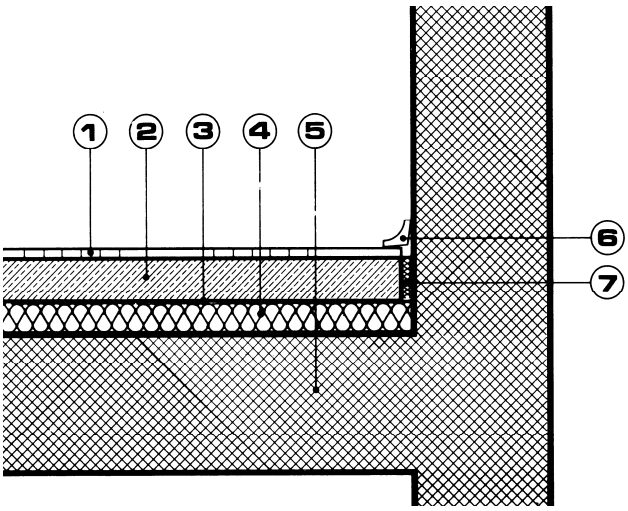
1 – lamelni parket na lepilu
2 – (armirano) cementni estrih
3 – pvc folija
4 – toplotna izolacija
5 – armirani beton

Slika 29: Prikaz medetažne konstrukcije - <u>plošče nad kletjo</u>



1 – keramične ploščice
2 – cementni namaz
3 – hidroizolacija
4 –(armirani) cementni. estrih na pvc foliji
5 – toplotna izolacija
6 – armirani beton
7 – talni sifon

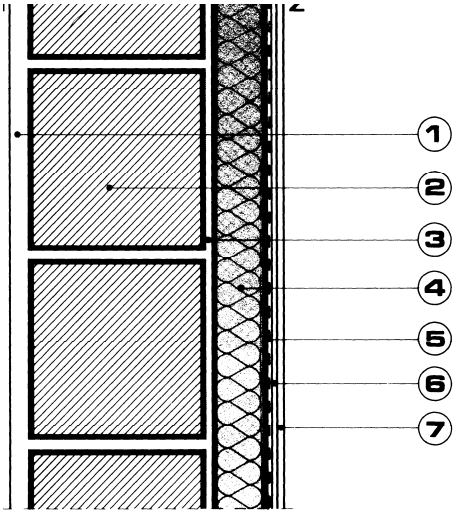
Slika 30: Prikaz talnega sifona v sanitarnem prostoru



1 – lamelni parket
2 – (armirano) cementni estrih
3 – pvc folija
4 – toplotna izolacija
5 – armirani beton
6 – hrastova letev
7 - stiropor

Slika 31: Medetažna konstrukcija <u>na stiku z nosilnim zidom</u>

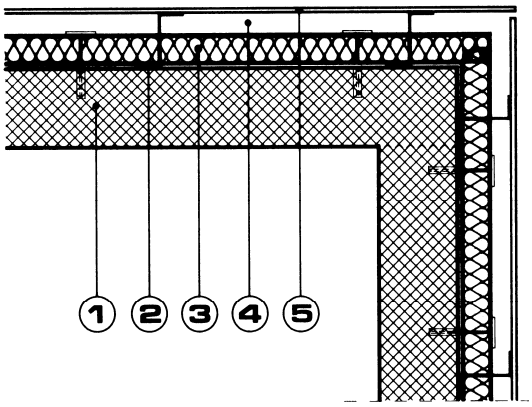
➢ Fasada po sistemu Demit



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – gradbeno lepilo – točkovni nanos
4 – toplotna izolacija
5 – prvi sloj gradbenega lepila z armaturo
6 – izravnalni sloj gradb. lepila
7 – zaključni sloj fasadnega ometa

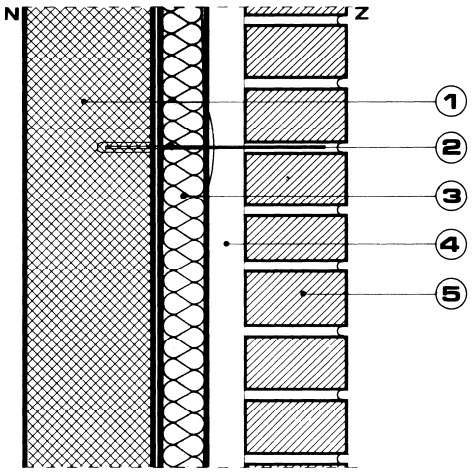
Slika 32: Prikaz fasade po sistemu Demit

➢ Prezračevana fasada



1 – armirani beton
2 – kovinska podkonstrukcija
3 – steklena ali kamena volna
4 – zračni prostor
5 – obloga (steklo, ipd.)

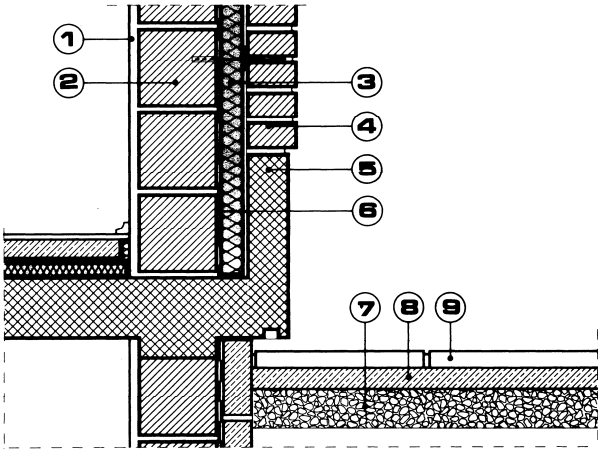
Slika 33: Prikaz prezračevane fasade – <u>obloga s ploščami</u> (steklo, kamen, ipd.)



1 – armirani beton
2 – sidro
3 – steklena ali kamena volna
4 – zračni sloj
5 – silikatna opeka NF

Slika 34: Prikaz prezračevane fasade – <u>obloga z opeko</u> (silikatna, klinker, ipd.)

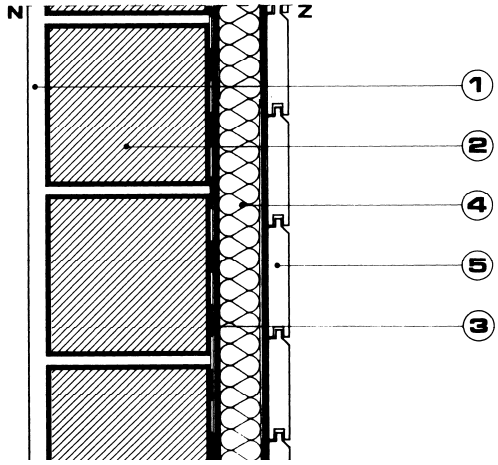
➢ Obzidana, neprezračevana fasada v bližini tal



1 –notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – steklena ali kamena volna
4 – fasadna opeka NF
5 – armirani beton
6 – parna zapora – PE folija
7 – gramozno nasutje
8 – podložni beton
9 – betonske plošče

Slika 35: Prikaz obzidane, neprezračevane fasade v bližini tal

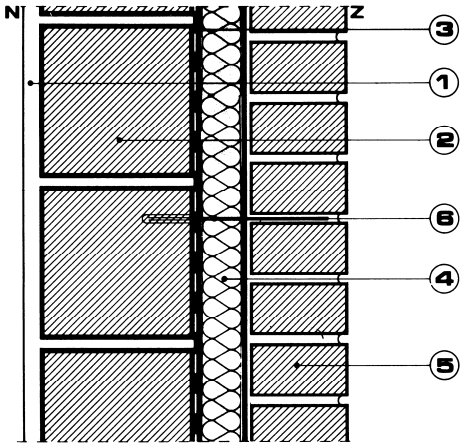
➢ Neprezračevana fasada z oblogo zunanje stene



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – parna zapora – PE folija
4 – toplotna izolacija
5 – lesena obloga, laminati ipd.

Slika 36: Prikaz neprezračevane fasade z oblogo zunanje stene

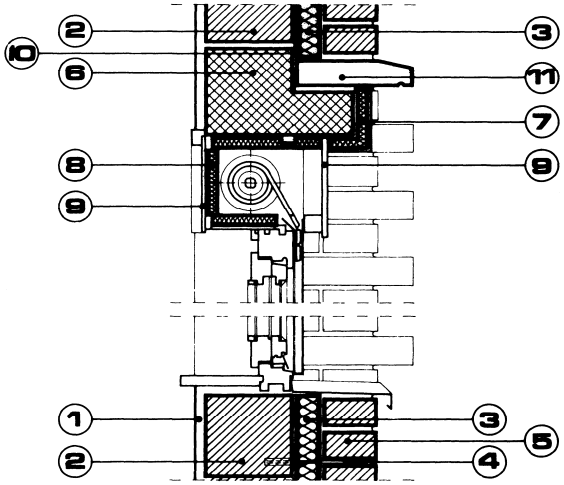
➢ Neprezračevana fasada z obzidavo zunanje stene



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – parna zapora – PE folija
4 – toplotna izolacija
5 – fasadna opeka NF
6 – sidro (hkratni prijem izolacije in obzidave)

Slika 37: Prikaz neprezračevane fasade z obzidavo zunanje stene

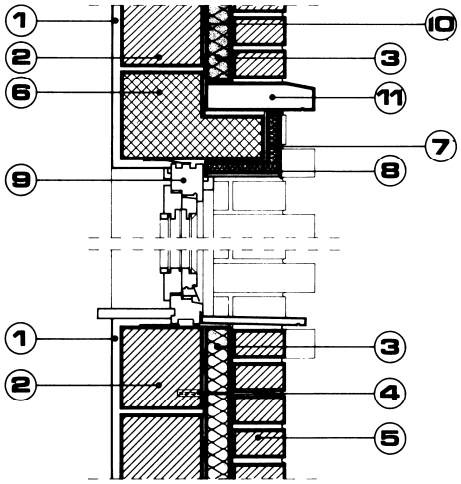
➢ Vzidava okna z rolo omarico



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – steklena ali kamena volna
4 – sidro
5 – fasadna opeka NF
6 – armirani beton
7 – demit ali jubizol fasada
8 – steklena ali kamena volna
9 – lesena obloga rolete
10 – parna zapora – PE folija
11 – betonski montažni odkapnik

Slika 38: Prikaz vzidave okna z rolo omarico

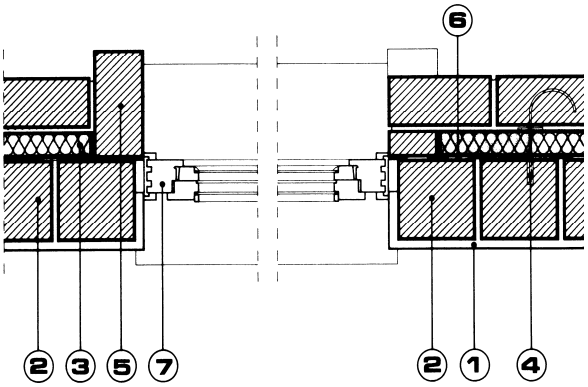
➢ Vzidava okna brez rolo omarice



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – steklena ali kamena volna
4 – sidro
5 – fasadna opeka NF
6 – armirani beton
7 – demit ali jubizol fasada
8 – kovinski odkapni profil
9 – vzidano leseno. vezano okno
10 – parna zapora – PE folija
11 – betonski montažni odkapnik

Slika 39: Prikaz vzidave okna brez rolo omarice

➢ Vzidava okna – tloris

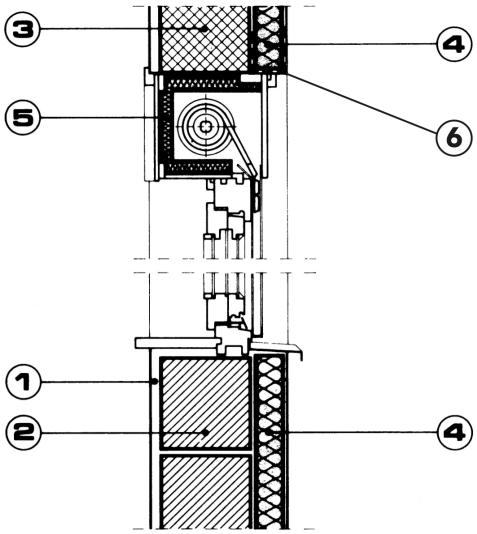


1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – steklena ali kamena volna
4 – sidro
5 – fasadna opeka NF
6 – parna zapora – PE folija
7 – suhomontažno leseno vez. okno

Opomba: levo in desno sta prikazana 2 zaporedna sloja fasadne opeke.

Slika 40: Prikaz vzidave okna – tloris

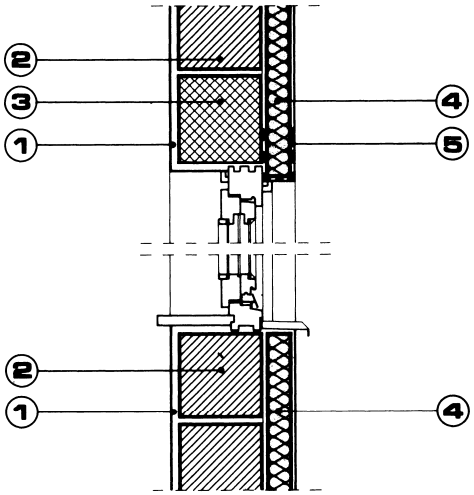
➢ Vzidava okna z rolo omarico



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – armirano betonska preklada
4 – toplotno izolacijska fasada
5 – toplotna izolacija v rolo omarici
6 – ojačitev spodnjega roba z dvojno mrežico

Slika 41: Prikaz vzidave okna z rolo omarico

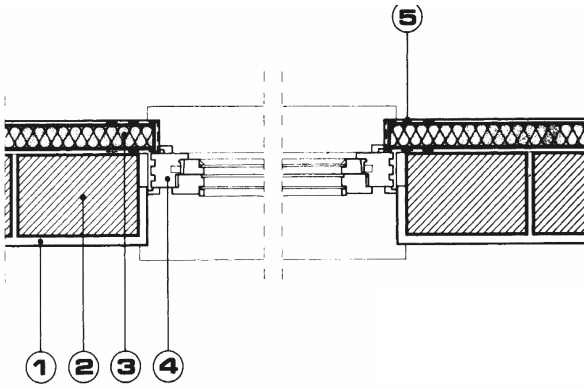
➢ Vzidava okna brez rolo omarice



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – armirano betonska preklada
4 – toplotno izolacijska fasada
5 – ojačitev spodnjega roba z dvojno mrežico

Slika 42: Prikaz vzidave okna brez rolo omarice

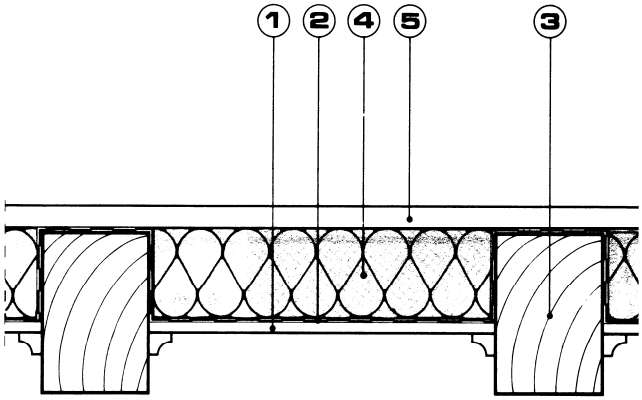
➢ Vzidava okna – tloris



1 – notranji omet
2 – modularni opečni blok
3 – toplotno izolacijska fasada
4 – suhomontažno leseno okno
5– ojačitev vogala z dvojno stekl. mrežo

Slika 43: Prikaz vzidave okna – tloris

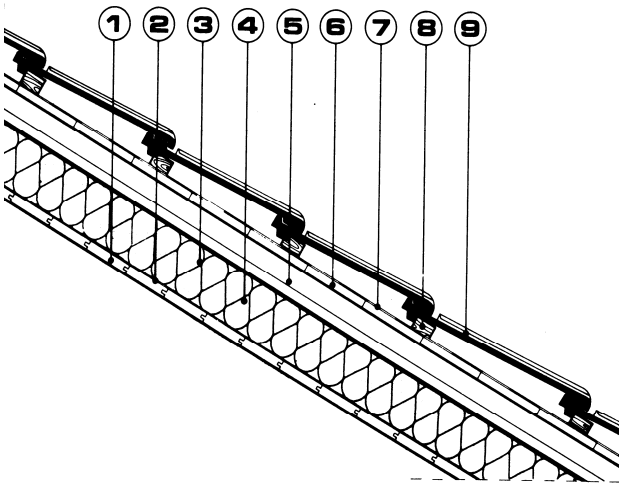
➢ Izolacija lesenega stropa proti podstrešju/ostrešju



1 – leseni opaž
2 – parna zapora – PE folija
3 – lesena konstrukcija (špirovec)
4 – steklena ali kamena volna
5 – deske

Slika 44: Prikaz izolacije lesenega stropa proti podstrešju/ostrešju

➢ Izolacija poševne strehe



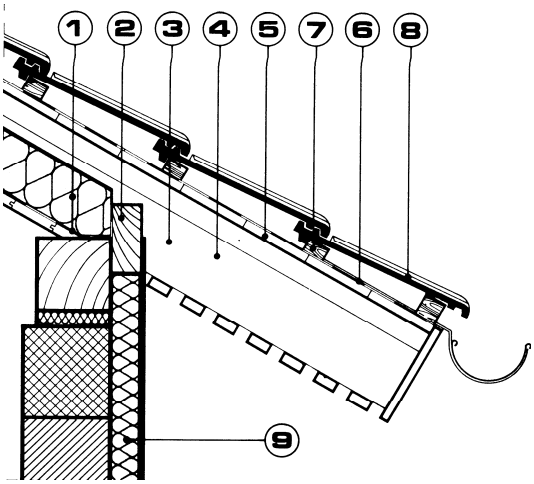
1 – leseni opaž
2 – parna zapora – PE folija
3 – špirovec
4 – steklena ali kamena volna
5 – zračni sloj
6 – slepi opaž
7 – strešna lepenka
8 – lesene letve
9 – opečni ali betonski zareznik

Slika 45: Prikaz izolacije poševne strehe

Slika 46: Nosilni in izolacijski elementi v mansardi[5]

[5]Vir: Modro, oktober 2006, str. 15

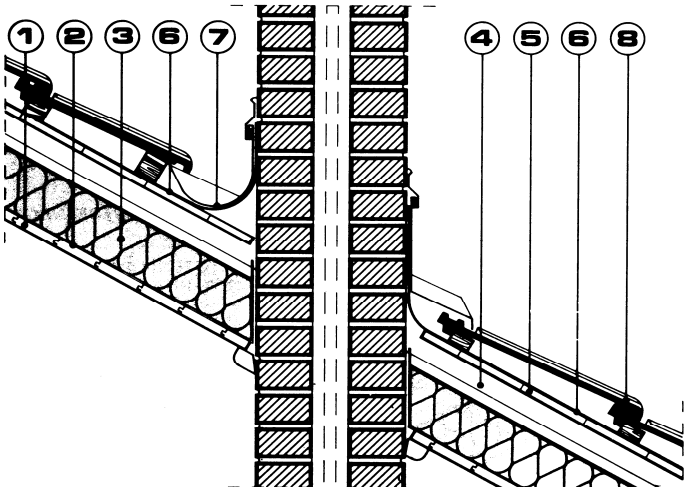
➢ Ureditev izolacije pri kapni legi



1 – stekl. ali kamena volna z Al folijo
2 – lesena letev 6/15 cm
3 – špirovec
4 – zračni sloj
5 – slepi opaž
6 – strešna lepenka
7 – lesene letve
8 – opečni ali betonski zareznik
9 – toplotno izolacijska fasada

Slika 47: Prikaz ureditve izolacije pri kapni legi

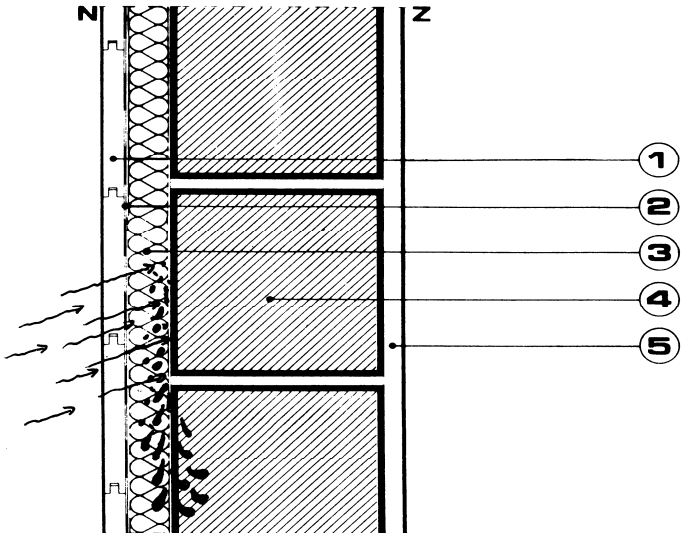
➢ Ureditev izolacije ob dimniku (podobno pri ostalih odprtinah – npr. zračnikih ipd.)



1 – leseni opaž
2 – parna zapora –Al folija
3 – steklena ali kamena folija
4 – zračni sloj
5 – slepi opaž
6 – strešna lepenka
7 – pločevinasta obroba dimnika
8 - opečni ali betonski zareznik

Slika 48: Vsi preboji strehe potrebujejo izdelavo obrobe. Ob dimniku je (zaradi njegove temperature) potrebna prekinitev slojev

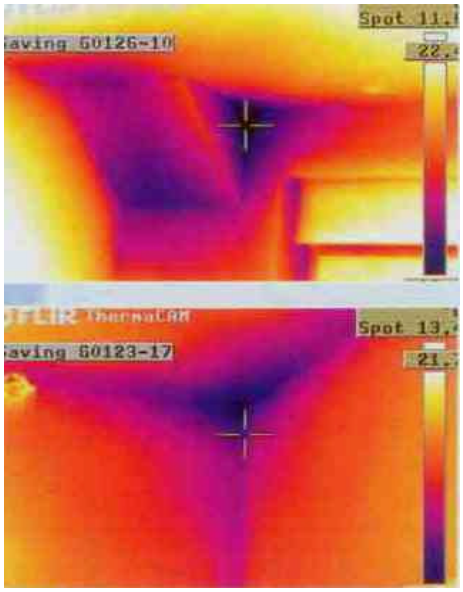
➢ Posledice napačne ali nenatančne izdelave – vertikalni prerez



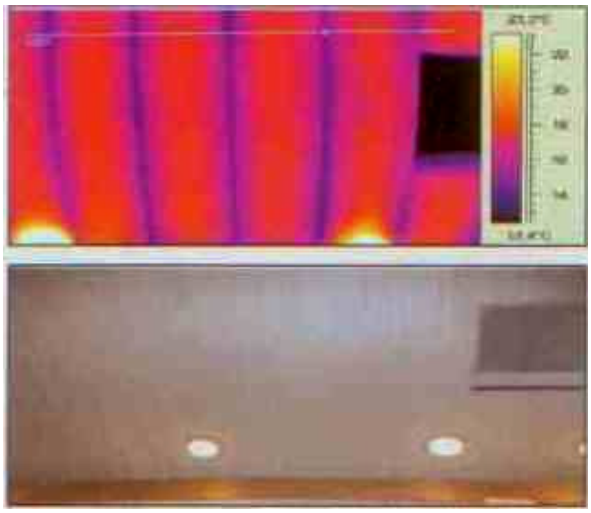
1 – leseni opaž
2 – slabo položena ali brez parne zapore
3 – toplotna izolacija
4 - modularni opečni blok
5 – fasadni omet

Slika 49: Zaradi napačne ali nenatančne izdelave vodna para kondenzira v toplotni izolaciji in omoči okolico!

➢ Posledice napačne ali nenatančne izdelave – toplotni most

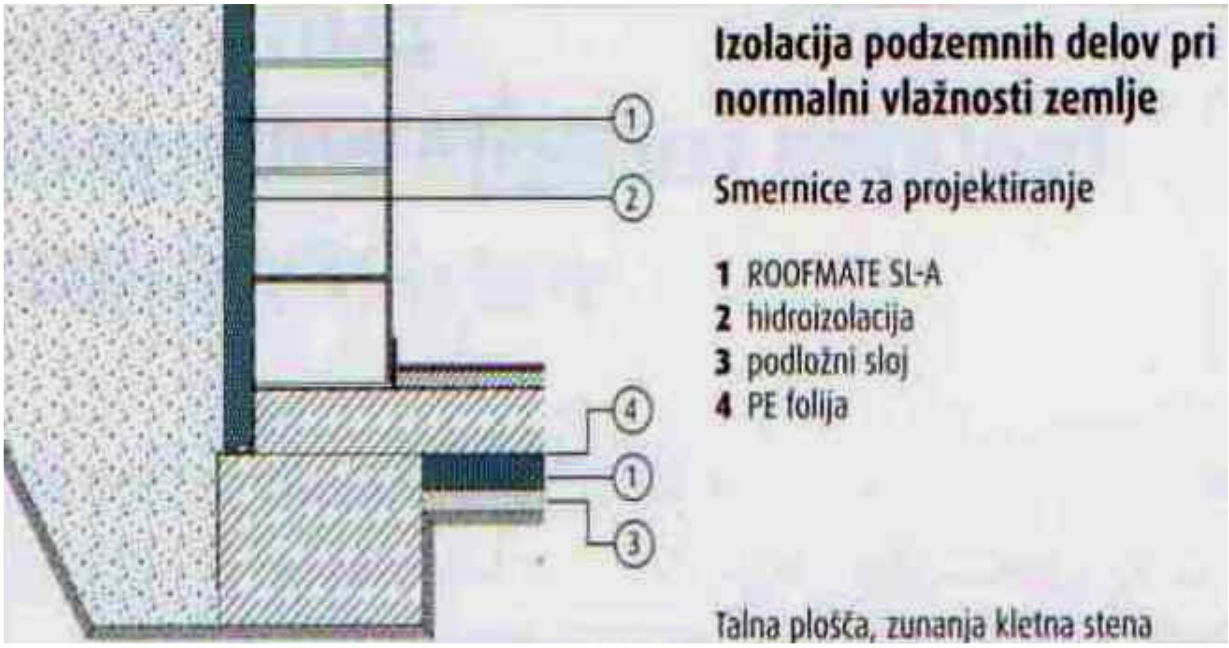


Slika 50: Termografski prikaz mest, kjer se pojavljajo toplotni mostovi[6]



Slika 51: Velik toplotni most predstavlja konstrukcija stropa-strehe[7]

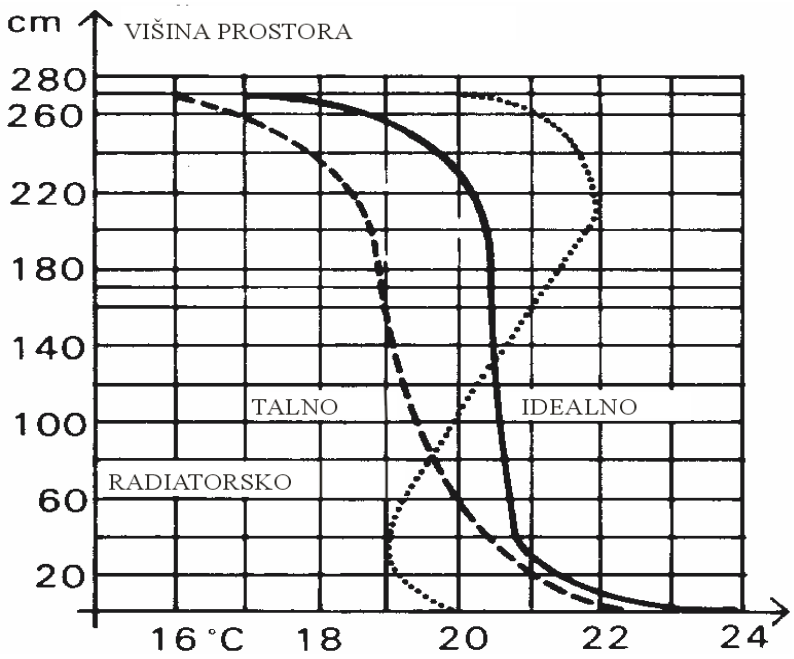
♦ Hidroizolacija



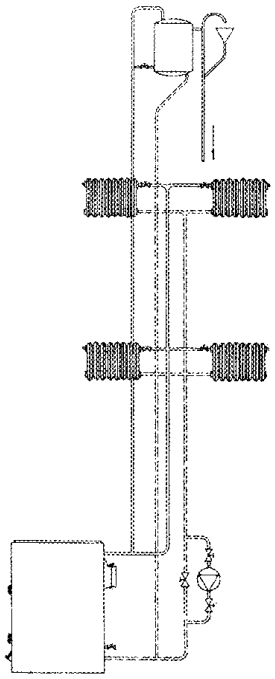
Slika 52: Hidroizolacija

[6] Vir: Modro, december 2004, str. 4
[7] Vir: Modro, december 2004, str. 5

♦ Ogrevalne naprave in prezračevanje

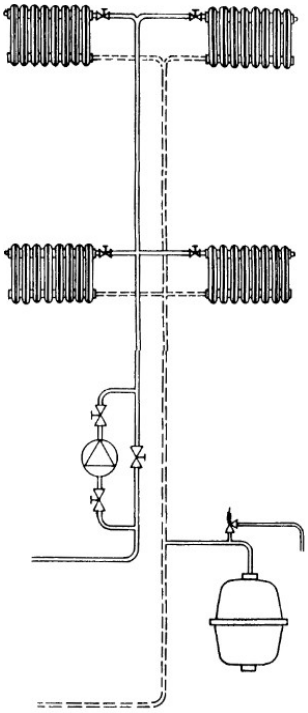


Slika 53: Vertikalna porazdelitev temperature v prostoru pri dveh tipih ogrevanja



Elementi:
-grelec,
-razvod,
-obtočna črpalka,
-ventili,
-ekspanzijska posoda,
-preliv/odzračnik,
-radiatorji.

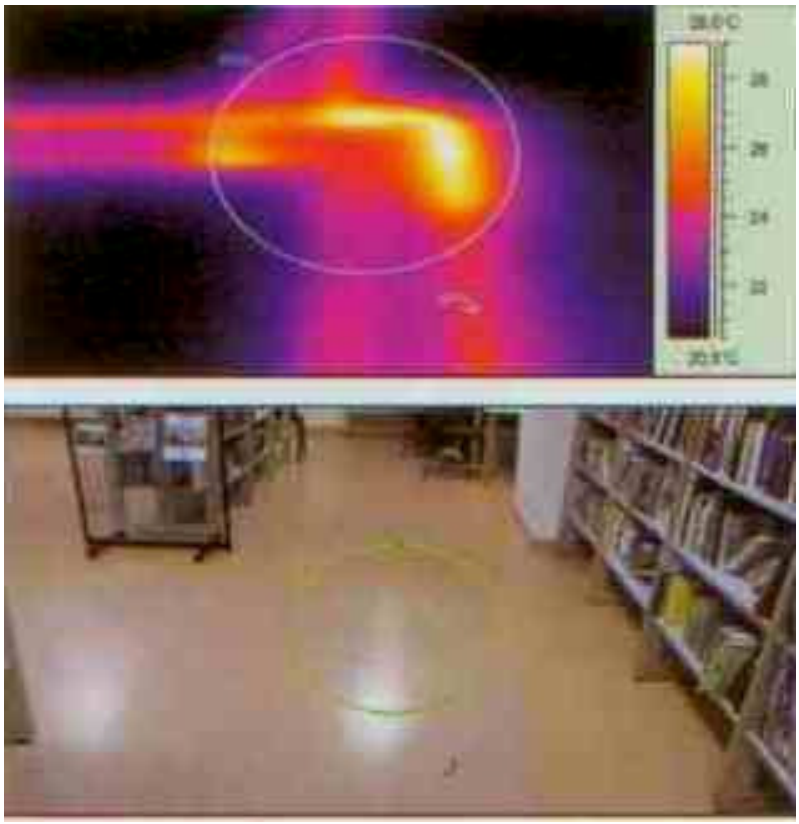
a) odprti sistem



Elementi:
- razvod od grelca,
-obtočna črpalka,
-ventili,
-ekspanzijska posoda,
-preliv in odzračnik,
-radiatorji

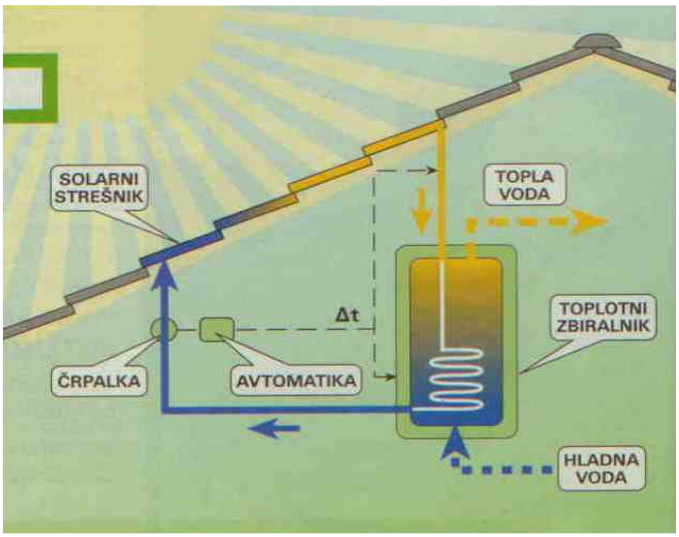
b) zaprti sistem

Slika 54: Ogrevanje: klasični sistem vezave radiatorjev



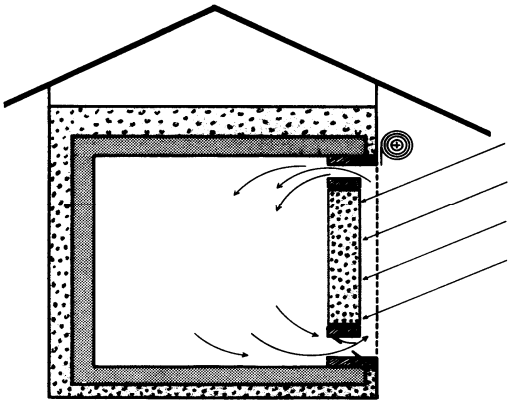
Slika 55: Poškodba cevi talnega ogrevanja (Modro, december 2004, str. 5)

➢ Sončna energija – SOLARNI STREŠNIK

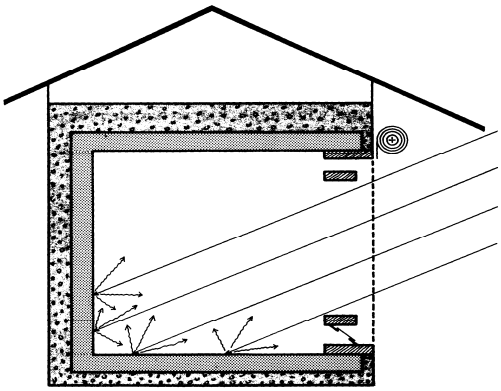


Slika 56: Shema ogrevanja – solarni strešnik

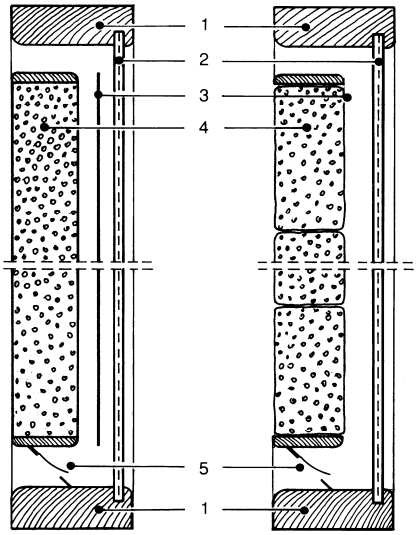
➢ Posebne ureditve ogrevanja– TOPLOTNA DIODA



Toplotna dioda med zajemanjem energije v ogrevanem prostoru (nizko, zimsko sonce).



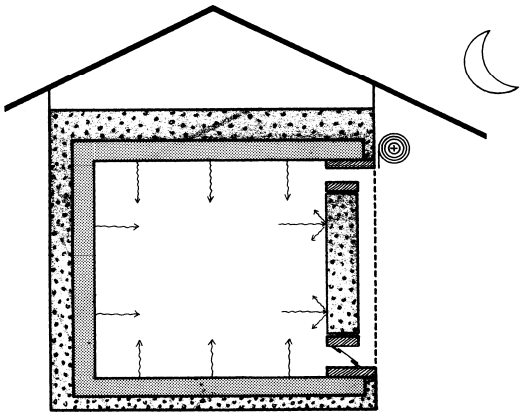
Toplotna dioda z odstranljivim polnilom lahko zajema energijo tudi kot direkten sistem.



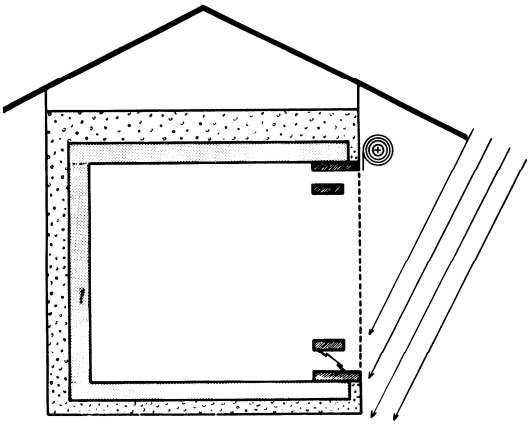
Vertikalni presek skozi toplotno diodo:

levo - toplotna dioda s fiksnim polnilom,
desno - z odstranljivim izolacijskim polnilom

Elementi:
1- lesen okvir, 2- kaljeno steklo,
3 – absorber, 4- toplotna izolacija,
5 – nepovratni ventil za zrak



V obdobjih brez sončnega obsevanja toplotna dioda varuje prostore pred ohlajanjem.



Toplotna dioda z odstranljivim polnilom deluje poleti kot dodatna steklena površina. Pred soncem jo ščitimo z nadstreškom ali rolojem.

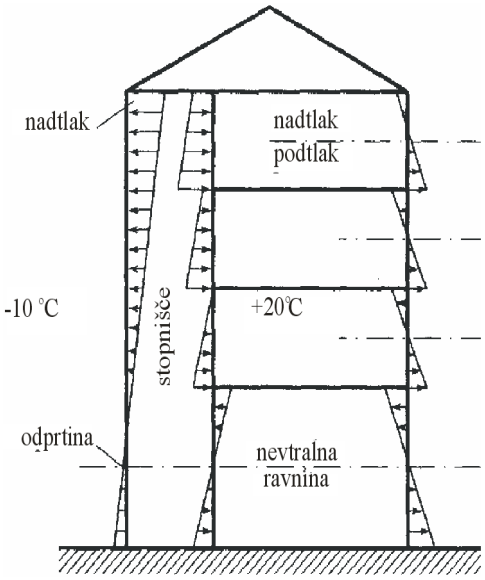
Slika 57: Posebne ureditve ogrevanja

➢ Energetska rehabilitacija stanovanjskih blokov

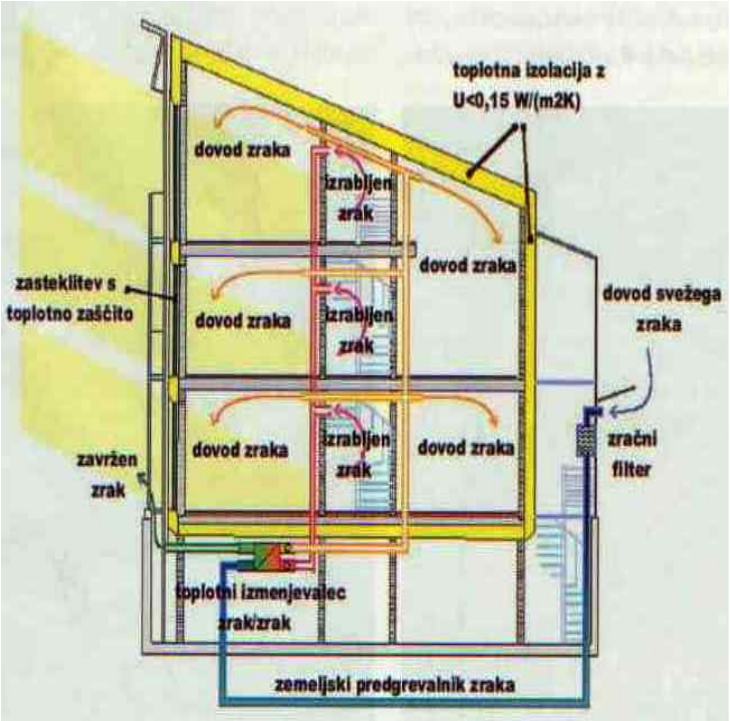
Če bi želeli izboljšati lastnosti zgradbe, hkrati pa naj bi bil poseg z notranje strani stanovanj minimalen, lahko predvidimo naslednja dela:

- dodatna toplotna zaščita zunanjih sten, + 10 cm,
- dodatna toplotna zaščita stropa nad kletjo, + 8 cm,
- dodatna toplotna zaščita stropa proti neogrevanemu podstrešju, + 20 cm,
- zamenjava oken s sodobnimi energetsko učinkovitimi,
- zmanjšala se bo moč radiatorjev, ki bodo opremljeni z termostatskimi ventili,
- izvedba lokalnega mehanskega prezračevanja z izmenjavo toplote, izkoristek 75 %,
- vgradnja zunanjih senčil na okna in balkonska vrata,
- odprava toplotnih mostov pri obstoječih balkonih.

➢ Prezračevanje

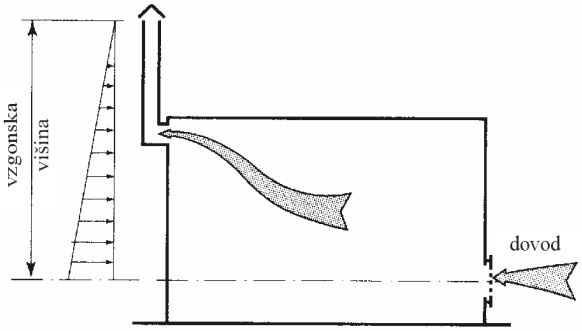


Slika 58: Tlačne razmere večnadstropne stavbe v zimskem času



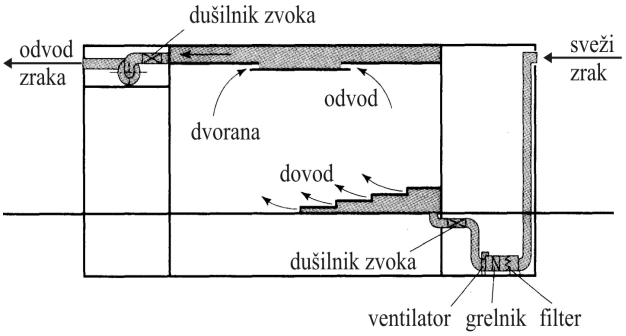
Slika 59: Prerez pasivne hiše z nadzorovanim prezračevalnim sistemom z rekuperacijo toplote izrabljenega zraka[8]

➢ Prezračevanje z zračnimi jaški



Slika 60: S povečevanjem dolžine zračnika se povečuje vzgonska višina in s tem količina prezračevanja

➢ Prisilno prezračevanje manjše dvorane

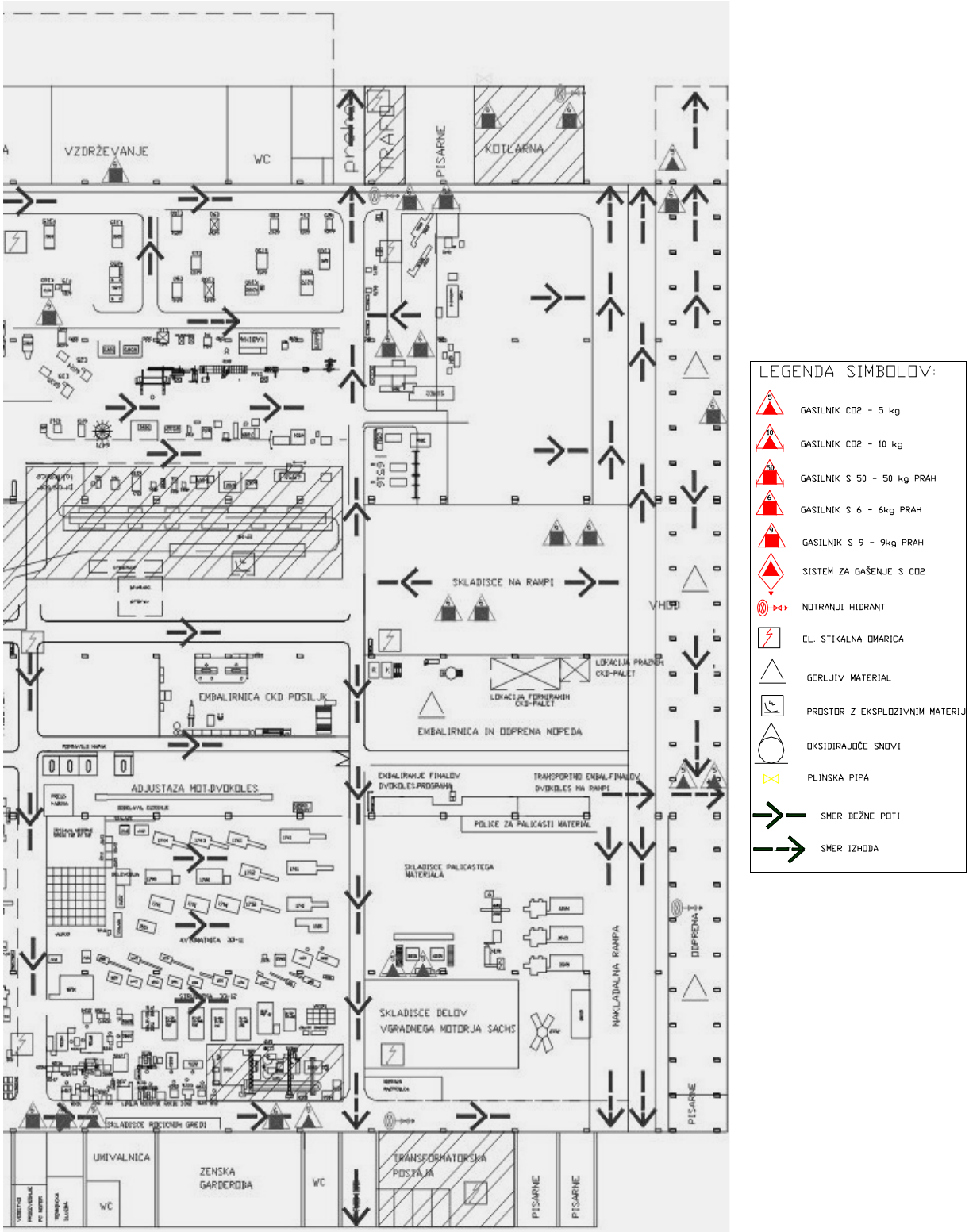


Slika 61: Prisilno prezračevanje (z dodatno energijo) zahteva številne elemente. Treba je preprečiti prenos hrupa po tej instalaciji

[8] Vir: Passivhaus Institut Darmstadt

5.5 Požarna varnost

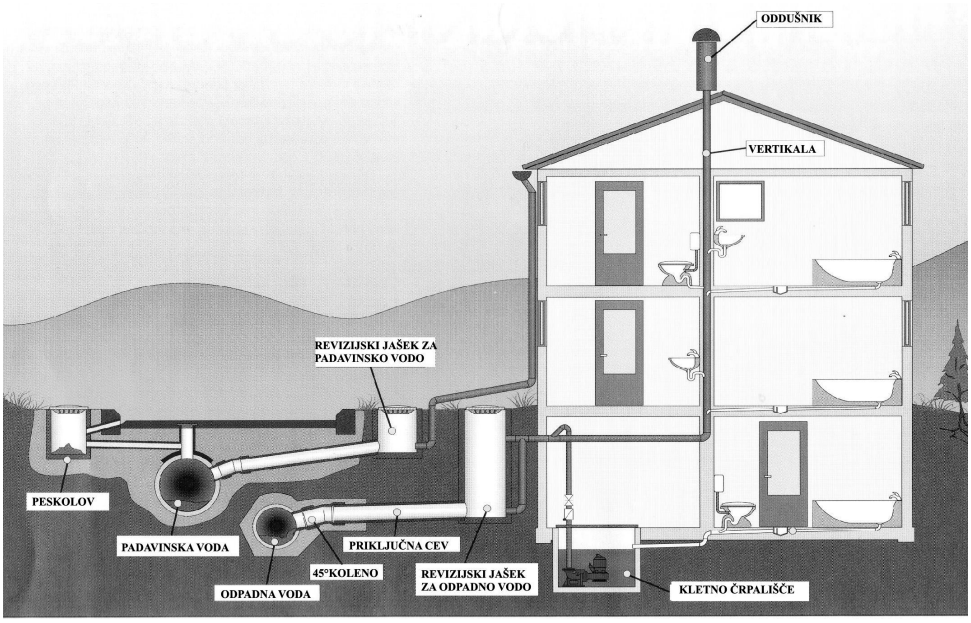
♦ Požarnovarnostne naprave in evakuacijski načrt



Slika 62: Izrez iz načrta požarnovarnostnih naprav in evakuacijskega načrta v proizvodni hali

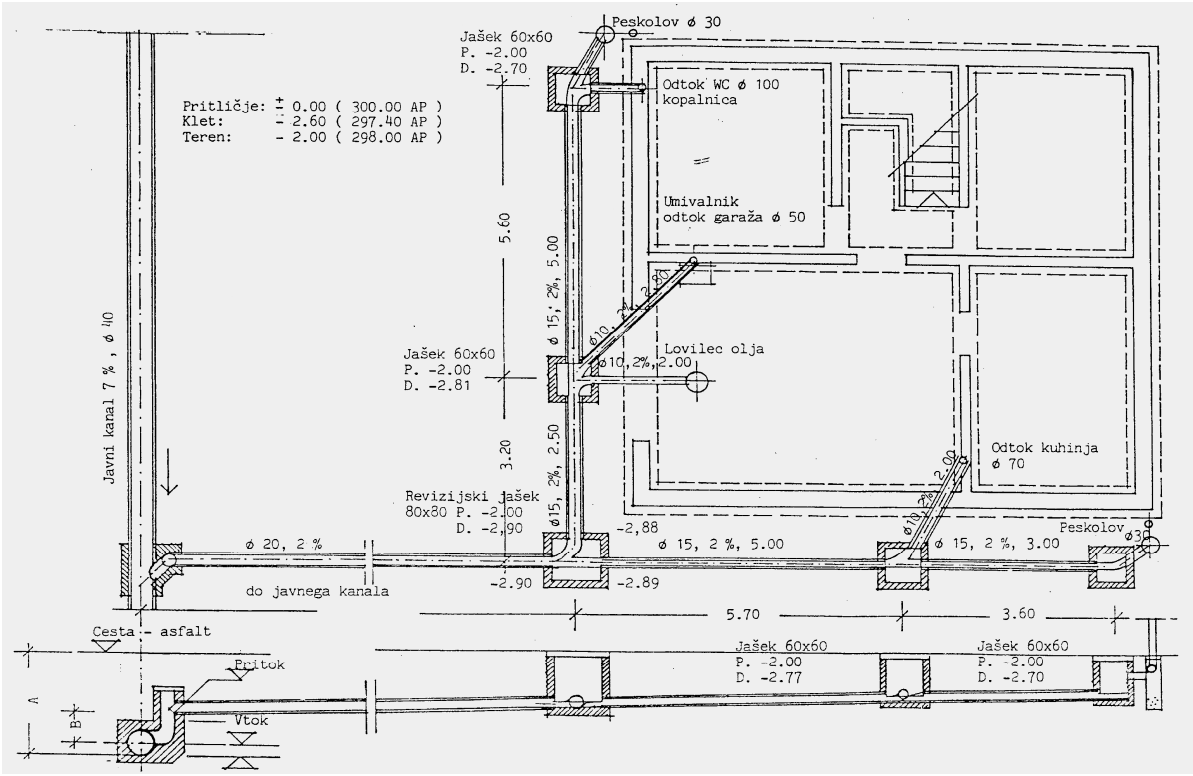
5.6 Kanalizacija

♦ Sistem ločene javne kanalizacije



Slika 63: Sistem ločene javne kanalizacije (namesto mešanega sistema)[9]

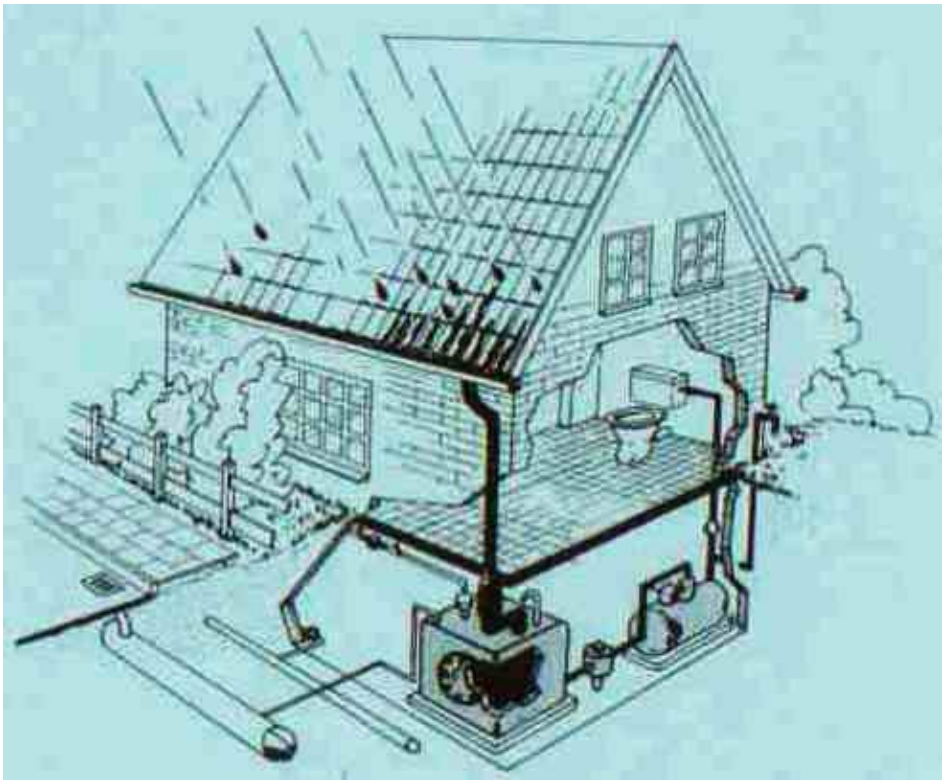
♦ Shema odvoda vode iz stanovanjske zgradbe



Slika 64: Kanalizacija stanovanjske hiše – odvod od mesta nastanka (tloris kleti)

[9] Vir: VO – KA Ljubljana

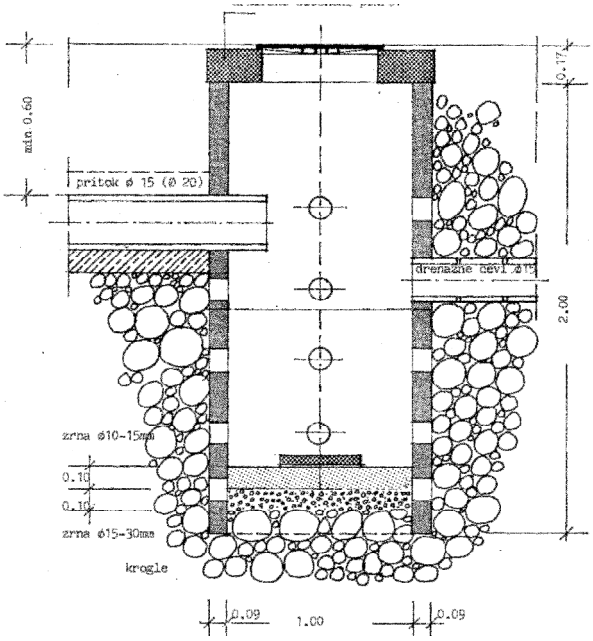
♦ Padavinska voda med ekonomijo in ekologijo



Slika 65: Uporaba lastne padavinske vode za sanitarno vodo[10]

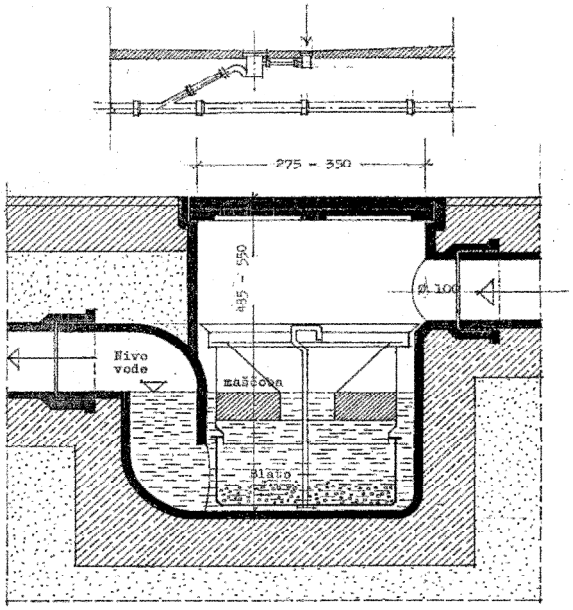
♦ Nekateri elementi

➢ Ponikovalnica



Slika 66: Ponikovalnica – betonska cev

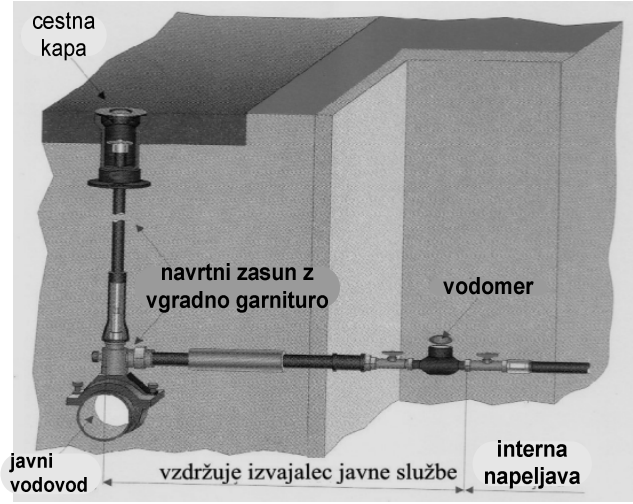
➢ Lovilec olj



Slika 67: Lovilec olj v tleh in prerez v večjem merilu

[10] Vir: Wasserwirtscahtsamt Ansbach, januar 1995

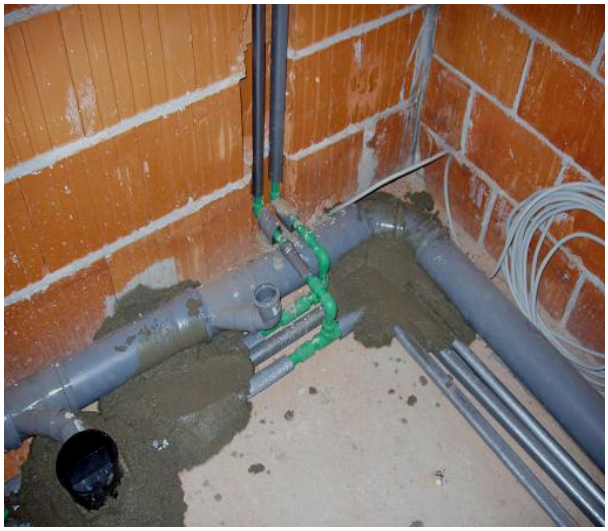
♦ Vodovod



Slika 68: Vodovod – meja med javnim in zasebnim delom omrežja[11]

➢ Vodovod v hiši

Slika 69: Vodovod v hiši[12]

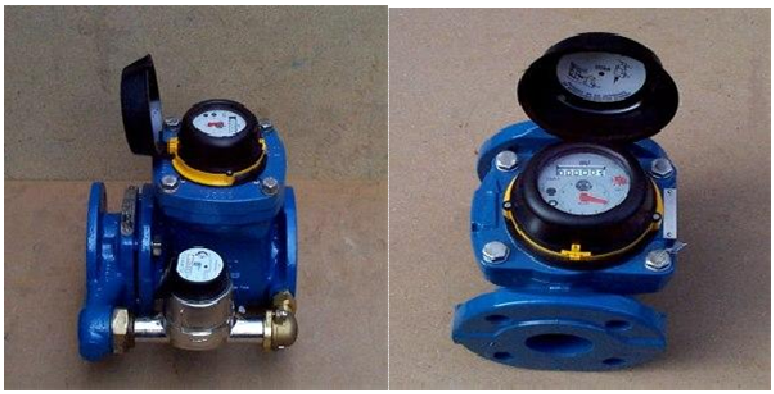


Slika 70: Kanalizacija z nastavki za odtok

➢ Vodovodne cevi

Slika 71: Vodovodne cevi[13]

➢ Vodomeri



Slika 72: Vodomeri

11 Vir: VO – KA Ljubljana.

12 Vir: internet: http://www.instalacije-sp.si/VODOVODNO%20INsTALATERSTVO%20%20IN%20ODTOKI.htm

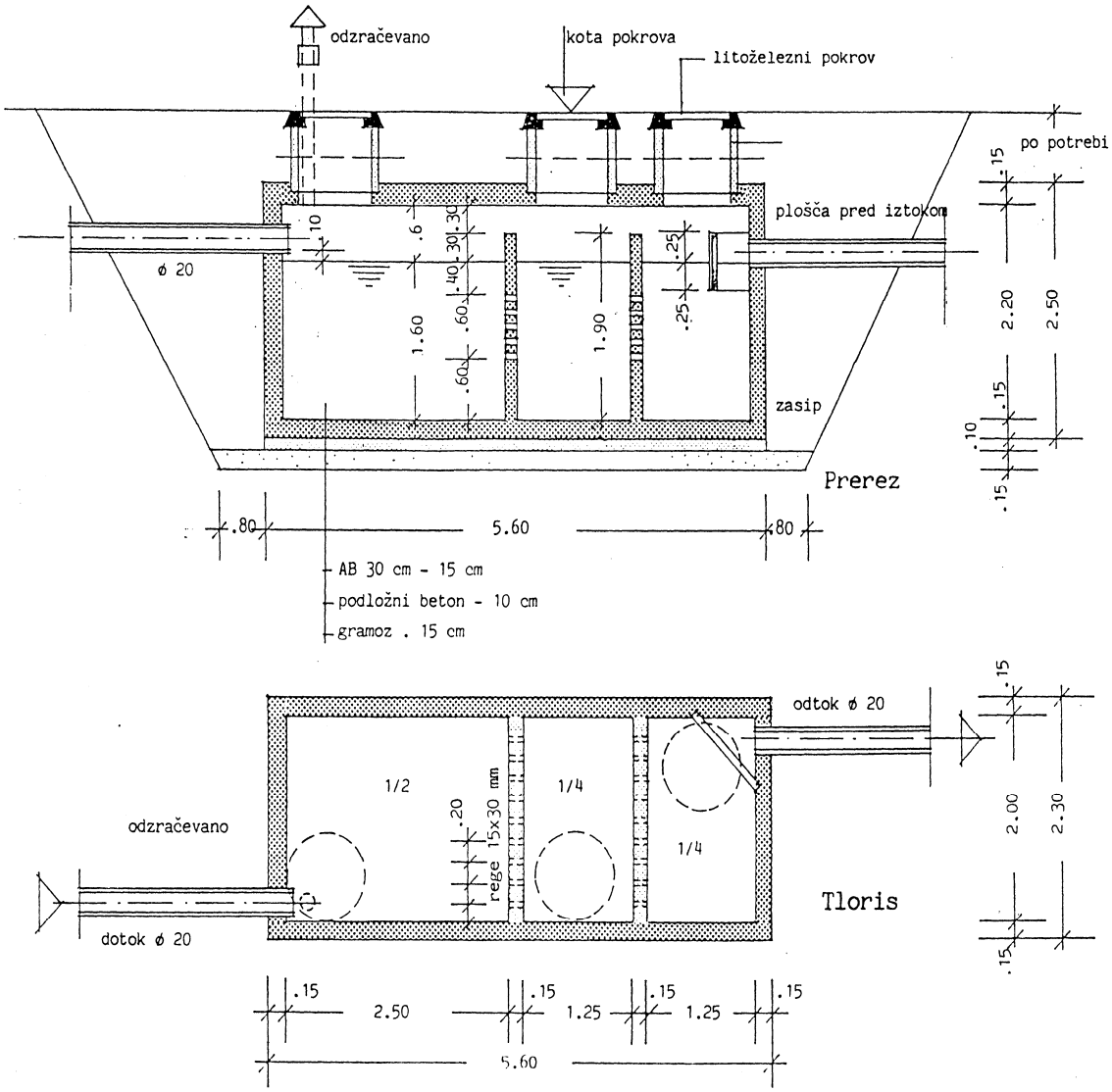
♦ Greznica

➢ Uporaba

Greznice uporabljamo za zbiranje in delno čiščenje hišnih odpadnih vod. Na voljo so tri vrste greznic:

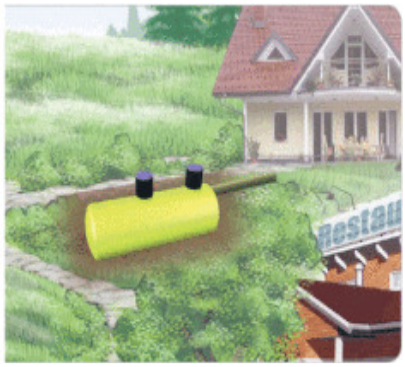
- nepretočne greznice za suha stranišča,
- nepretočne greznice za hišne odpadne vode,
- pretočne greznice za hišne odpadne vode (se opuščajo!).

Greznice lahko uporabljamo za največ 50 oseb. Odvajanje iz pretočnih greznic v površinske vode ni dovoljeno, lahko pa jih speljemo v ponikalni sistem, če pri tem niso ogroženi vodni viri.
Greznice se uporabljajo kot začasna rešitev za odvajanje odpadnih vod, kjer je predvidena izgradnja kanalizacije.



Slika 73: Troprekatna, pretočna greznica V = 16 m3-(kadar ni priključka na javno kanalizacijo)

[13] Vir: Internet: *http://www.jh-lj.si/index.php?m=51&id=1213*, Vir: internet: http://www.jh-lj.si/index.php?m=51&id=1214



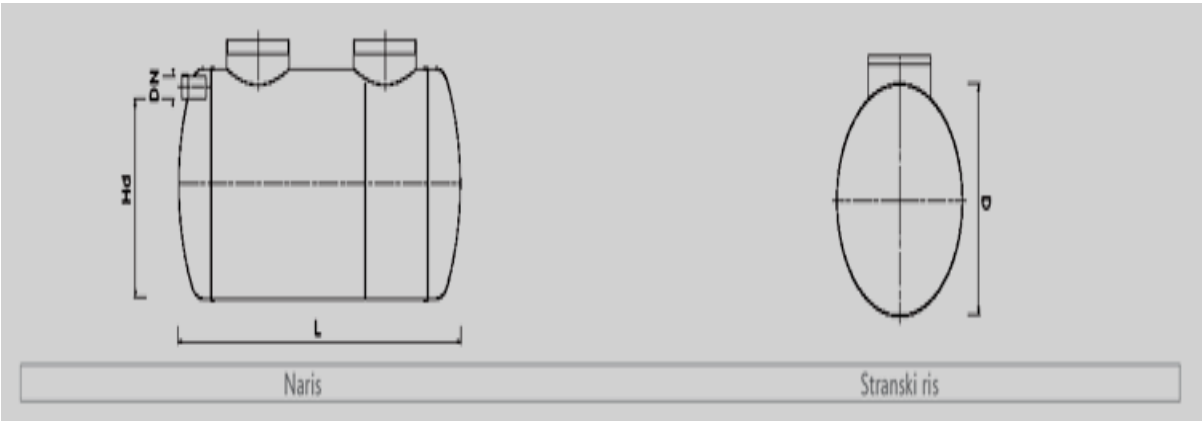
Slika 74: Gradnja betonske greznice[14] ***Slika 75: Montažna greznica***

➢ Delovanje

Nepretočna greznica je zaprta dvoprekatna ali troprekatna posoda, v kateri se zbirajo odpadne vode. Prostornina greznice za suha stranišča mora biti 500 litrov/osebo, za hišne odpadne vode pa 3000 litrov/osebo. Pretočna greznica mora imeti prostornino 2000 litrov/osebo. Pretočna greznica za 10 oseb mora biti dvoprekatna, nad 10 oseb pa troprekatna. V pretočni greznici se odpadne vode delno očistijo in odtečejo v ponikalnico (če niso ogroženi vodni viri). V greznicah poteka anaerobna biološka razgradnja, ki pa ni dokončna. Iztok iz troprekatne greznice je čistejši in manj zaudarja. Greznico je treba izprazniti, ko se napolni oziroma vsaj enkrat na leto.

➢ Vgradnja montažne greznice

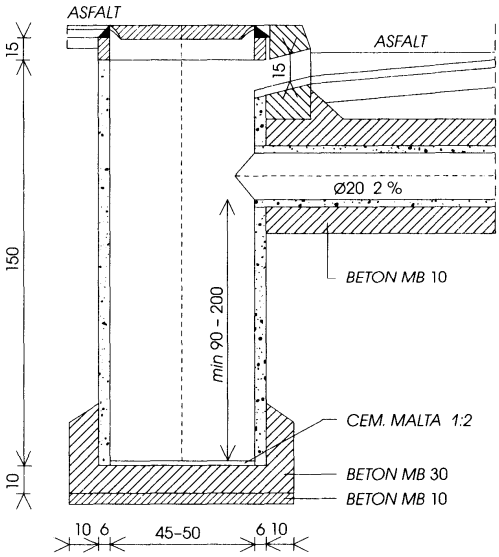
Greznica je vkopana posoda. Vgrajena mora biti na dostopnem mestu za vzdrževanje in praznenje. Lahko je vgrajena na nepovozni ali povozni površini.



Slika 76: Tloris greznice[15]

[14] Vir: internet: http://www2.arnes.si/~oskrzv1s/Podruznici/Podljubelj/gradnja6.jpg
[15] Besedilo in slika vir: internet: http://images.google.si/imgres?

♦ Cestni požiralnik pod pločnikom



Slika 77: Cestni požiralnik pod pločnikom

Slika 78: Jašek za meteorno odvodnjo na AC Dane – Fernetiči

➢ Zadrževalnik odtoka z AC Dane-Fernetiči

Slika 79: Lovilec olj na AC Dane-Fernetiči

6. GRADIVA – kratek pregled

Za pripravo betonov in malt so glavne sestavine:

AGREGAT

VEZIVO

VODA

DODATKI
(če so potrebni)

→ **BETONI**

MALTE

Slika 1: *Vgradnja betona*[1]

Za izboljšanje lastnosti ali za doseganje posebnih učinkov so možni še dodatki (proti zmrzovanju, za vodotesnost ipd.).

6.1 Agregat

Pri izdelavi betonov in malt je med osnovnimi sestavinami po količini največ agregata. Za različne vrste ter kvalitete betonov in malt uporabljamo različne agregate, odvisno od postopka vgradnje, uporabe ter od zahtevane kvalitete trdnega betona.

♦ Vrste agregatov

- NARAVNA MEŠANICA
- REČNI AGREGAT
- DROBLJENEC IZ DROBILCEV V KAMNOLOMIH.

♦ Granulometrijska sestava agregata

Za izdelavo kvalitetnih betonov je potrebno pripraviti **pravilno granulometrijsko sestavo agregata** (glede na velikost zrn):

- zrna do velikosti 4 mm – drobne frakcije
- zrna, večja od 4 mm – grobe frakcije

Posamezne velikosti zrn (frakcije) dobimo **s sejanjem** z različnimi siti. Včasih je potrebno velikost zrn prilagoditi zahtevnosti vgradnje (npr. glede na velikost odprtin med armaturo).

♦ Kvaliteta agregata

Kvaliteta agregata se določa glede na:

- odpornost proti zmrzovanju,
- vsebnost organskih snovi,
- obliko agregata.

Izbrati je torej treba takšen agregat, ki ne razpoka v pogojih okolja kamor je vgrajen. Vsebnost organskih snovi (ki vplivajo na proces vezave) se lahko zmanjša s pranjem agregata. Oblika agregata (gladek, robat) vpliva na porabo veziva.

[1] Vir: internet: http://blog.halvandet.dk/labels/Ombygning.html

6.2 Veziva

♦ Cement

Cement je hidravlično vezivo. Ko mu dodamo vodo, se začne kemijski proces strjevanja, ne glede na okolico (na zraku, v vodi).

Najobičajnejše vrste cementov so:

- PORTLAND CEMENT (z dodatki žlindre in pucolana)
- METALURŠKI CEMENT
- ALUMINATNI CEMENT
- SPECIALNI CEMENTI (cement, odporen proti sulfatom, cement nizke toplotne hidratacij, beli cement in supersulfatni cement)
- drugi HIDRAVLIČNI CEMENTI (naravni cement, obarvani cement, antibakterijski cement, vodonepropusten cement, ekspanzivni cement)

Preglednica 1: *Minimalne trdnosti cementa, ki naraščajo po času so dane v preglednici, glede na oznako vrste cementa*

Vrsta cementa	Dnevi	Kvaliteta cementa					
		25	35S	35B	45S	45B	55
upogibna trdnost (MPa)	1						3,5
	3			3,0	3,0	3,5	
	7	2,5	3,5				
	28	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5	6,5
tlačna trdnost (MPa)	1						18,0
	3			14,0	14,0	18,0	
	7	10,0	14,0				
	28	22,0	31,0	31,0	40,0	40,0	49,0

Za izboljšanje lastnosti med vgrajevanjem betonu dodajamo različne dodatke. Poznamo naslednje skupine dodatkov: plastifikatorji (reduktorji, ki omogočajo delo z manj vode vode), aeranti, upočasnjevalci vezanja (retarderji), pospeševalci vezanja (akceleratorji), pospeševalci strjevanja in tesnilci.

♦ Apno

Običajne vrste apna so naslednje:

- ŽIVO APNO (za pridobivanje gašenega in hidratiziranega apna),
- GAŠENO APNO (za izdelavo malt za zidanje in ometavanje),
- HIDRATIZIRANO APNO (za izdelavo malt za zidanje in ometavanje),
- ACETILENSKO APNO (za ometavanje zunanjih zidov),
- HIDRAVLIČNO APNO (za izdelavo boljših vrst malt in za betone z nizko marko betona).

♦ Mavec

Mavec uporabljamo:

- za izdelavo malt za ometavanje,
- za izdelavo štukatur–štukofresk, štukomarmorja in drugih arhitektonskih elementov,
- za izdelavo plošč za predelne stene, plafone, oblaganje zidov in drugih konstrukcij,
- za izdelavo srajčk in pri izdelavi podov.

♦ Drugo

Danes poznamo tudi druga veziva, ki se uporabljajo za izboljšanje lastnosti betonov in malt, kot so npr. sintetična lepila, polimerna veziva (bitumen) …

6.3 Voda

Vodo uporabljamo pri izdelavi praktično vseh vrst gradbenih materialov. Voda pa je tudi eden najpomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na korozijo materiala. Za uporabo je primerna vsaka voda, ki ustreza naslednjim zahtevam:

Preglednica 2: *Največja dovoljena vsebnost škodljivih snovi v vodi za izdelavo betona*

vrednost pH	4,5 – 9,5
vsebnost sulfatov (SO_4^{2-}), največ	2700 mg/l
vsebnost kloridov (Cl^-), za armiran beton največ	300 mg/l
vsebnost kloridov (Cl^-), za prednapeti beton največ	100 mg/l
vsebnost organskih snovi (kalijev permaganat $KMnO_4$), največ	200 mg/l
skupna količina soli, največ	5000 mg/l

6.4 Beton

Beton je gradbeni material, ki ga izdelujemo iz agregata, cementa in vode (ter dodatkov).

♦ Klasifikacija betonov

Betone delimo glede na:

- prostorninsko maso,
- lastnosti strjenega betona (kvaliteta betona),
- režim zavarovanja in kontrole kvalitete (kategorija betona),
- namen (betoni za posebne konstrukcije),
- obdelavo svežega betona.

Glede na prostorninsko maso betone delimo na:

- normalne betone s prostorninsko maso od 2000 do 2800 kg/m^3,
- lahke betone s prostorninsko maso, manjšo od 2000 kg/m^3,
- težke betone s prostorninsko maso, večjo od 2800 kg/m^3.

Lastnosti (kvaliteto betonske konstrukcije) strnjenega betona definiramo z:

- varnostjo proti porušitvi po metodi mejnega stanja nosilnosti (tlag, nateg, strig),
- uporabnostjo glede na mejno stanje razpok, ki jo določa tlačna trdnost betona,
- uporabnostjo glede na mejno stanje deformacij, ki jo določajo strižna trdnost betona in geometrijske lastnosti konstrukcije,
- trajnost, odvisna od odpornosti betona proti agresivnim vplivom okolja, ki jim je konstrukcija izpostavljena.

♦ Določitev kvalitete betona– razred betona

Zahtevana kvaliteta betona se določi glede na predvidene pogoje uporabe in tehnologijo gradnje, s projektom konstrukcije. Za posamezne elemente objekta se predpiše:

- marko betona (MB), s katero določimo potrebno trdnost betona,
- posebne lastnosti betona za zagotovitev njegove odpornosti proti agresivnim vplivom okolja, kamor štejemo: vodoneprepustnost, odpornost proti obrabi, odpornost proti zmrzovanju in odpornost proti zmrzovanju v navzočnosti soli.

Pri vgradnji se odvzemajo vzorci betonske mase, da se lahko z njimi dokazuje, da je dosežena kakovost enaka (ali večja) vrednosti po projektu.

Marka betona je največja možna tlačna trdnost, to je napetost v trenutku porušitve, betona v megapaskalih. Natančneje povedano, je to tlačna trdnost nearmirane betonske kocke z robom 20 centimetrov po 28 dneh strjevanja. Za armirani beton so pri nas predvidene MB 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, in 60, najpogostejši sta 30 in 40, za nearmiranega pa je dovoljena tudi MB 10.

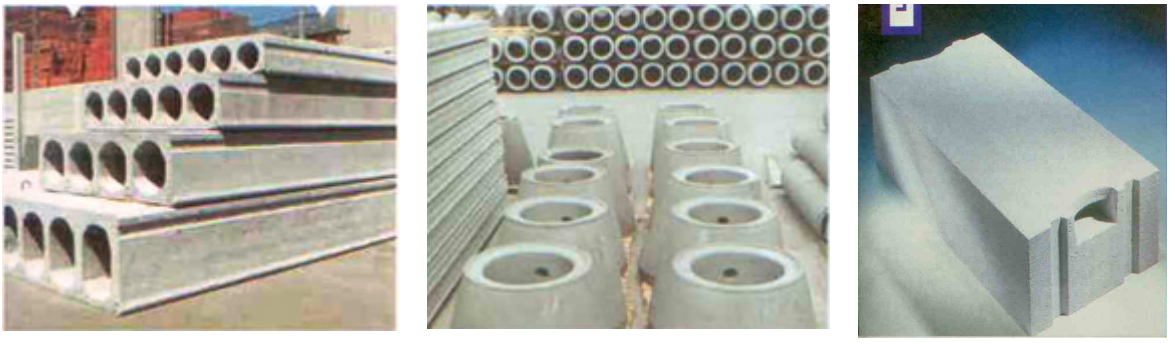
Napetost oziroma mehanska napetost je sila na ploskovno enoto , denimo, njuten na kvadratni milimeter (N/mm^2), kilopond na kvadratni centimeter (kp/cm^2) itd. Glede na smer delovanja ločimo tlačno, natezno, upogibno, uklonsko in torzijsko (vzvojno) napetost, največjo možno v danem materialu pa imenujemo trdnost (to je porušila ali zrušila napetost).

Megapaskal (MPa) je njuten (newton) na kvadratni milimeter (N/mm^2) oziroma meganjuten na kvadratni meter (MN/m^2, milijon njutnov na kvadratni meter). Z njim izražamo mehansko napetost. V starih merskih enotah je to 10,2 kiloponda na kvadratni centimeter (kp/cm^2). Kaj to pomeni? Če bi vsak kvadratni centimeter prečnega prereza elementa (nosilca, stegra, nosilnega zidu itd.) položili 10,2 kilogramsko utež, bi s tem v njem povzročil tlačno napetost enega megapaskala.

♦ <u>Betoni za posebne konstrukcije</u>

Glede na posebnosti okolja, kamor se beton vgradi, se za posebne konstrukcije lahko uporablja:

- hidrotehnični beton
- beton za vozišča
- prednapeti beton
- vidni beton
- beton za vgrajevanje pod vodo.



Slika 2:Betoni za posebne konstrukcije

6.5 Malta

Malta je homogenizirana zmes veziva, agregata, vode in dodatkov. Posamezne vrste malt se lahko izdelujejo z enim ali z več vezivi, z agregatom ali brez agregata, z vodo ali brez vode in z dodatki ali brez dodatkov. Veziva za izdelavo malte so lahko neorganska ali organska.

Najpogosteje uporabljana veziva za malte so:

- gašeno in hidratizirano apno,
- hidravlični cement,
- mavec,
- glina,
- bitumen,
- sintetične smole.

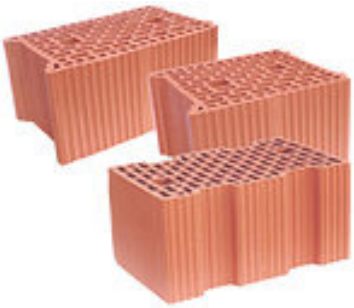
Po namenu in potrebah razlikujemo naslednje vrste malt:

- apnena malta (apno, agregat, voda),
- podaljšana tj. apneno-cementna malta (apno, cement, agregat, voda),
- cementna malta (cement, agregat, voda),
- apneno-mavčna malta (mavec, apno, agregat, voda),
- mavčna malta (mavec, agregat, voda),
- suha malta,
- malta iz sintetičnih smol,
- ognjevzdržna malta,
- injekcijska malta (npr. za sanacijo razpok) itd.

6.6 Keramična gradiva

Keramična gradiva se v različnih oblikah že zelo dolgo in pogosto uporabljajo v gradbeništvu. Izdelki iz predelane in žgane gline so:

- opeka za zidanje (glej tudi poglavje, kjer so opečne zveze),
- strešna opeka,
- klinkerske ploščice,
- keramične ploščice,
- glazirani izdelki,
- keramične cevi,
- ekspandirana glina.



Slika 3: *Opeka za zidanje*[2]

Slika 4: *Ekspandirana pečena glina (glinopor)*[3]

Slika 5: *Strešna opeka*[4]

Slika 6: *Glazirana strešna opeka*[5]

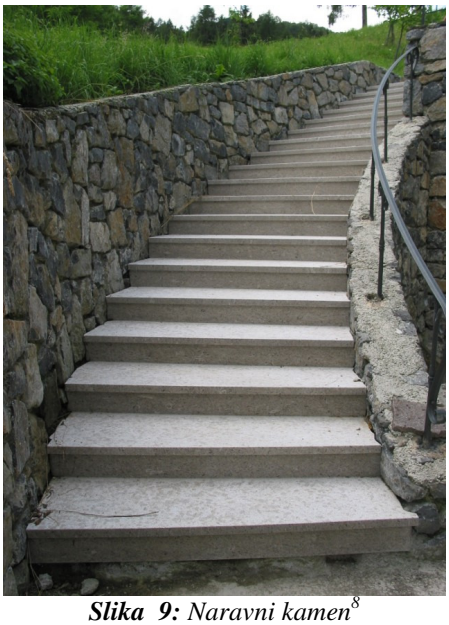
[2] Vir: internet: http://www.go-opekarne.si/mma_bin.php?id=2006032912285788&src=min&set=subGroup
[3] Vir: internet: http://www.orhideje.net/pic/glinospor.gif
[4] Vir: internet: http://www.stresnik-glivar.si/images/stresniki.jpg
[5] Vir: internet: http://www.avbelj.si/siteimg/avbelj.si/kv.jpg

Slika 7: *Klinkerske ploščice*[6]

Slika 8: *Keramične ploščice*[7]

6.7 Druga gradiva

V dolgi zgodovini gradbeništva so se pojavili številni gradbeni materiali. Tu podrobneje ne obravnavamo drugih običajnih gradiv (kamen, les, jeklo, steklo, plastika ipd.) ali posebnih gradiv, uporabljenih za doseganje izjemnih zahtev oz. funkcij. O tem je na voljo obširna literatura.



Slika 9: *Naravni kamen*[8]

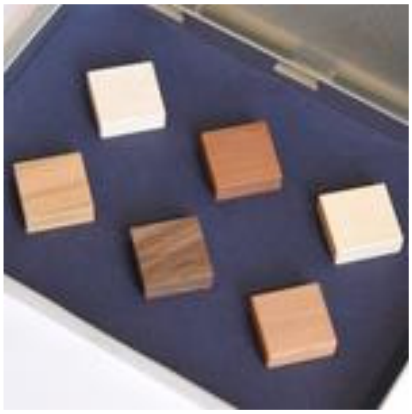
Kamen že od nekdaj velja kot nepogrešljiv gradbeni material. Sodobna gradnja in arhitektura sta mu v določeni meri vlogo spremenila, zato ga zdaj večinoma uporabljamo le v dekorativne namene. Pri izvedbi kvalitetnejših objektov pa je kamen še vedno nezamenljiv. Poleg tega, da je naraven material z veliko estetsko vrednostjo, je tudi zelo trajen in odporen.

[6] Vir: internet: http://images.google.si/imgres?imgurl=http://www.haeusler.co.at/images/showroom/klinker/showroom_klinker_2.jpg&imgrefurl=http://www.haeusler.co.at/produkte
[7] Vir: internet: http://www.tkk.si/imagelib/izdelki/izdelki/malte/ploscice.jpg
[8] Vir: internet: http://www.brezavscek.si/upload/zunanja_5.JPG

Slika 10: *Naravni kamen*[9]

Slika 11: *Umetni kamen*[10]

Slika 12: *Vrste lesa : bukev, hrast, bor, javor, jesen, jelša, oreh*[11]



Slika 13: *Vrste lesa: javor, hruška, češnja, lipa, oreh in češplja*[12]

[9] Vir: internet: http://images.google.si/imgres?imgurl=http://kosmrlj.freehost386.com/kolaz.jpg
[10] Vir: internet: http://kosmrlj.freehost386.com/kolaz.jpg
[11] Vir: internet: http://www.noj.si/uploads/Image/06.jpg
[12] Vir: internet: http://www.supermagnete.ch/thumb/1907.jpg

Slika 14: *Jeklena vrv*[13]

Razne vrste plastike:
- Poliamid - PAG
- Polietilen PE (kotern) različnih kvalitet
- Teflon PETF

Slika 15: *Razne vrste plastike: okrogle palice, plošče*[14]

[13] Vir: internet: http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Steel_wire_rope.png
[14] Vir: internet: http://www.flex.si

7. GRADITEV OBJEKTOV

7.1 Splošno

Pod pojmom **GRADITEV OBJEKTOV** razumemo projektiranje, gradnjo (ki obsega graditev, rekonstrukcijo ter razgradnjo) in vzdrževanje objekta.

OBJEKT je s tlemi povezana stavba ali gradbeni inženirski objekt, narejen iz gradbenih proizvodov in naravnih materialov, skupaj z vgrajenimi inštalacijami in tehnološkimi napravami.

STAVBA je objekt z enim ali več prostorov, v katere človek lahko vstopi in so namenjeni prebivanju ali opravljanju dejavnosti.

GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT je objekt, namenjen zadovoljevanju tistih človekovih materialnih in duhovnih potreb ter interesov, ki niso prebivanje ali opravljanje dejavnosti v stavbah.

OBJEKT V JAVNI RABI je objekt, katerega raba je pod enakimi pogoji namenjena vsem in se glede na način rabe deli na javne površine in nestanovanjske stavbe, namenjene javni rabi.

OBJEKT GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE je tisti gradbeni inženirski objekt, ki tvori omrežje, ki služi določeni vrsti gospodarske javne službe državnega ali lokalnega pomena ali tvori omrežje, ki je v javno korist.

GRADBENI PROIZVODI so tisti gradbeni materiali ali iz njih izdelani gradbeni elementi in drugi izdelki, ki so namenjeni za trajno vgraditev v objekte.

Gradimo nove objekte ali rekonstruiramo že zgrajene objekte. Pri vsaki gradnji ločimo:
- pripravljalna dela na gradbišču,
- gradbena dela,
- montažo in vgrajevanje inštalacij,
- zaključna gradbena dela.

Določbe zakona o graditvi objektov (ZGO) veljajo tudi za rušenje in odstranitev že zgrajenih objektov.

Z gradbenimi predpisi se za posamezne vrste objektov določijo njihove tehnične značilnosti tako, da ti objekti glede na svoj namen izpolnjujejo eno, več ali vse naslednje bistvene zahteve:
- mehanske odpornosti in stabilnosti,
- varnosti pred požarom,
- higienske in zdravstvene zaščite in zaščite okolice,
- varnosti pri uporabi,
- zaščite pred hrupom in
- varčevanja z energijo in ohranjanja toplote.

GRADNJA je izvedba gradbenih in drugih del in obsega:
- gradnjo novega objekta,
- rekonstrukcijo objekta,
- odstranitev objekta.

♦ Rekonstrukcije in vzdrževanje

STANOVANJSKI ZAKON (SZ-1, Ur. l. RS, št. 69/2003; spremenjen in dopolnjen z SZ-1A, Ur. l. RS, št. 57/2008) določa, da:

- sme etažni lastnik brez soglasja drugih etažnih lastnikov opraviti vzdrževalna dela, spremembe in izboljšave v svojem posameznem delu, če to ne pomeni poslabšanja za kakšen drug posamezen del ali skupne dele večstanovanjske stavbe in ne spreminja zunanjega videza večstanovanjske stavbe;
- kadar vzdrževalna dela, spremembe in izboljšave v posameznem delu pomenijo tudi poseg v skupne dele, mora etažni lastnik pred začetkom izvajanja del pridobiti soglasje etažnih lastnikov, ki imajo več kot polovico solastniških deležev na teh skupnih delih; dela morajo biti opravljena v skladu s predpisi o graditvi objektov, med izvajanjem del pa mora etažni lastnik omogočiti strokovni nadzor;
- upravnik ali katerikoli etažni lastnik lahko zahteva, da se dela prenehajo izvajati ali da se odstranijo spremembe, ki so nastale v nasprotju z zakonskimi določbami;
- pod skupne dele poleg skupnih prostorov in zemljišč prištevamo tudi skupne gradbene elemente in skupne napeljave, naprave ter opremo;
- skupni gradbeni elementi so temelji, nosilni zidovi in druge vrste konstrukcij, stropi, streha, fasada, dimniki, prezračevalne tuljave, svetlobni jaški, jaški dvigal in druge podobne konstrukcije;
- skupne napeljave, naprave in oprema pa so notranja električna, vodovodna, plinovodna in toplovodna napeljava, ki je za hišnimi priključki in se nahaja v skupnih prostorih, dvigala, kanalizacija, naprave za ogrevanje, televizijske in druge sprejemne antene, strelovodi, naprave za gašenje, odkrivanje in javljanje požara, varnostna razsvetljava in vsi komunalni priključki, ki so namenjeni skupni rabi;

♦ Adaptacija in obnova

ZAKON O GRADITVI OBJEKTOV (ZGO-1-UPB1, Ur. l. RS, št. 102/2004; spremenjen in dopolnjen z ZGO-1B, Ur. l. RS, št. 126/2007) določa, da:

- izraza "adaptacija" in "obnova" pomenita "investicijska vzdrževalna dela", med katera se šteje izvedba popravil, gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter izboljšav, ki sledijo napredku tehnike, z njimi pa se ne posega v konstrukcijo objekta in tudi ne spreminja njegove zmogljivosti, velikosti, namembnosti in zunanjega videza, napeljave, tehnološke naprave in oprema pa se posodobijo oziroma izvedejo druge njihove izboljšave;
- pod redna vzdrževalna dela lahko prištejemo izvedbo manjših popravil in del, kot so prepleskanje, popravilo vrat, oken, zamenjava poda, zamenjava stavbnega pohištva s pohištvom enakih dimenzij in podobno, s katerimi se ne spreminja zmogljivost napeljave, opreme in tehnoloških naprav, ne posega v konstrukcijo objekta in tudi ne spreminja zmogljivosti, velikosti, namembnosti in zunanjega videza objekta. Redna vzdrževalna dela, investicijska vzdrževalna dela in vzdrževalna dela v javno korist se lahko začnejo brez gradbenega dovoljenja;
- gradnja vključuje izvedbo gradbenih in drugih del ter poleg gradnje novega objekta in odstranitve objekta obsega tudi rekonstrukcijo objekta, ki je gradbeni poseg, s katerim se ne spremenijo pomembno velikost, spreminjajo pa se konstrukcijski elementi, zmogljivost ter izvedejo druge izboljšave, pri čemer pri stavbah ne gre za bistveno spremembo v zvezi z velikostjo, če se njena prostornina ne spremeni za več kakor 10%. Sem spadajo preboji oziroma rušitev sten zaradi spremembe notranje razporeditve prostorov, zamenjava oken

ter vrat z novimi, ki niso enakih dimenzij in videza kot obstoječa; vgradnja senčil (na primer tende, rolete); zasteklitev balkonov idr.;

- pred začetkom rekonstrukcije je treba pridobiti gradbeno dovoljenje. Z gradbenim dovoljenjem upravni organ dovoli gradnjo in določi konkretne pogoje, ki jih je treba pri gradnji upoštevati.

7.2 Izpolnjevanje bistvenih zahtev za kakovostno in trajnostno gradnjo

Najpomembnejši vidiki varne uporabe gradbenega objekta in zdravega bivanja v stavbi in okolju, na katerega le-ta vpliva, so združeni v stroki dobro poznanih **šestih bistvenih zahtevah**:

1. mehanska odpornost in stabilnost,
2. varnost pred požarom,
3. higienska in zdravstvena zaščita in varovanje okolja,
4. varnost pri uporabi,
5. zaščita pred hrupom in
6. varčevanje z energijo in ohranjanje toplote.

Slika 1: *Dokazovanje zanesljivosti*[1]

♦ <u>Bistvena zahteva 1: Mehanska odpornost in stabilnost</u>

Kot je zapisano, je v predpis vključena skupina standardov EUROCODE (evrokodi), ki so evropski standardi, v katerih so zbrana harmonizirana načela in pravila za projektiranje konstrukcij in so rezultat vrhunskega znanja s tega področja. Skupino evrokodov bo tvorilo 58 standardov z več kot 5600 stranmi.[2] Razdeljeni so v 10 podskupin:

[1] Vir: Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006
[2] Vir: M. Pregl: Bistvena zahteva 1: Mehanska odpornost in stabilnost. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

EN 1990 Eurocode: Osnove projektiranja konstrukcij
EN 1991 Eurocode 1: Vplivi na konstrukcije
EN 1992 Eurocode 2: Projektiranje betonskih konstrukcij
EN 1993 Eurocode 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij
EN 1994 Eurocode 4: Projektiranje sovprečnih jeklenih in betonskih konstrukcij
EN 1995 Eurocode 5: Projektiranje lesenih konstrukcij
EN 1996 Eurocode 6: Projektiranje zidanih konstrukcij
EN 1997 Eurocode 7: Geotehnično projektiranje
EN 1998 Eurocode 8: Projektiranje potresno odpornih konstrukcij
EN 1999 Eurocode 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcij

♦ Bistvena zahteva 2: Varnost pred požarom

ZAHTEVE DIREKTIVE ŠT. 89/106

- Glede na zahteve omenjene direktive, morajo biti proizvodi primerni za gradbene objekte. Proizvodi morajo izpolnjevati bistvene zahteve, ki morajo ob primernem vzdrževanju veljati ves čas ekonomsko sprejemljive življenjske dobe objekta.
- Direktiva na področju varstva pred požarom opredeljuje, da mora biti objekt projektiran in grajen tako, da je ob izbruhu požara:
    - določen čas še ohranjena nosilnost konstrukcije,
    - omejeno nastajanje in širjenje požara ter dima v objektu,
    - omejeno širjenje požara na sosednje gradbene objekte,
    - osebe v objektu lahko zapustijo objekt ali jih rešijo kako drugače,
    - upoštevana varnost reševalnih ekip.
- Direktiva št. 89/106 tako opredeljuje oz. narekuje osnovne zahteve na področju varstva pred požarom v objektih. Vsi zahtevani elementi so v glavnem v funkciji podaljševanja še razpoložljivega časa za varno evakuacijo ali večje varnosti reševalnih ekip.[3]

Odmik manjših stanovanjskih stavb v odvisnosti od skupine površine zunanje stene brez popžarne odpornosti	
Največja skupna površina brez požarne odpornosti	Najmanjša razdalja zunanje stene stavbe do parcelne meje ali namišljene parcelne meje
5 m²	najmanj 1,0 m
12 m²	najmanj 2,0 m
18 m²	najmanj 3,0 m
24 m²	najmanj 4,0 m
30 m²	najmanj 5,0 m

***Slika 2**: Primer podajanja odmikov po TSG – 1- 001*[4]

[3] Vir: A. Jug: Bistvena zahteva 2: Varnost pred požarom. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006
[4] Vir: A. Jug: Bistvena zahteva 2: Varnost pred požarom. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

Najpodrobneje je v tehnični smernici opredeljena evakuacija. Tehnična smernica TSG 001 Požarna varnost v stavbah (2005) določa, da mora biti v prostorih:

(a) do 50 uporabnikov: en izhod širine 0,9 m

(b) do 100 uporabnikov: dva izhoda širine po 0,9 m

(c) do 200 uporabnikov: trije izhodi širine po 0,9 m ali dva izhoda, en izhod širine 0,9 m in drugi izhod širine 1,2 m

(d) nad 200 uporabnikov **skupna širina izhodov iz prostora:**

- Pritličje: po 0,6 m na 100 ljudi
  Enačba za izračun: število uporabnikov v prostoru x 0,6/100
- Nadstropja: po 0,6 m na 60 ljudi
  Enačba za izračun: število uporabnikov v prostoru x 0,6/60
- Klet: po 0,6 m na 50 ljudi
  Enačba za izračun: število uporabnikov v prostoru x 0,6/50
- Najmanjša širina posameznega izhoda je 1,2 m.
- Če je skupna potrebna širina izhodov večja od 1,2 m, se širine povečujejo za 0,6 m (npr. 1,8 m, 2,4 m).

♦ Bistvena zahteva 3: Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolice

9. člen Zakona o graditvi objektov (ZGO-1-UPB1; Ur.l. RS št. 102/04; spremenjen in dopolnjen z **ZGO-1B, Ur. l. RS, št. 126/2007)** zahteva, da se z gradbenimi predpisi za posamezne vrste objektov določijo njihove tehnične značilnosti tako, da ti objekti glede na svoj namen izpolnjujejo eno, več ali vse bistvene zahteve. Ta zakon in pa **4. člen Pravilnika o bistvenih zahtevah za gradbene objekte, ki jih je potrebno upoštevati pri določitvi lastnosti gradbenih proizvodov (Ur.l. RS, št. 9/01),** povzemata vsebino **priloge 1 k direktivi ES o gradbenih proizvodih (89/106/EGS kot je dopolnjena 93/68/EGS).** Tu je zapisano, »da mora biti gradbeni objekt projektiran in grajen tako, da ne bo ogrožal higiene ali zdravja oseb v gradbenem objektu ali sosedov, predvsem ne zaradi:

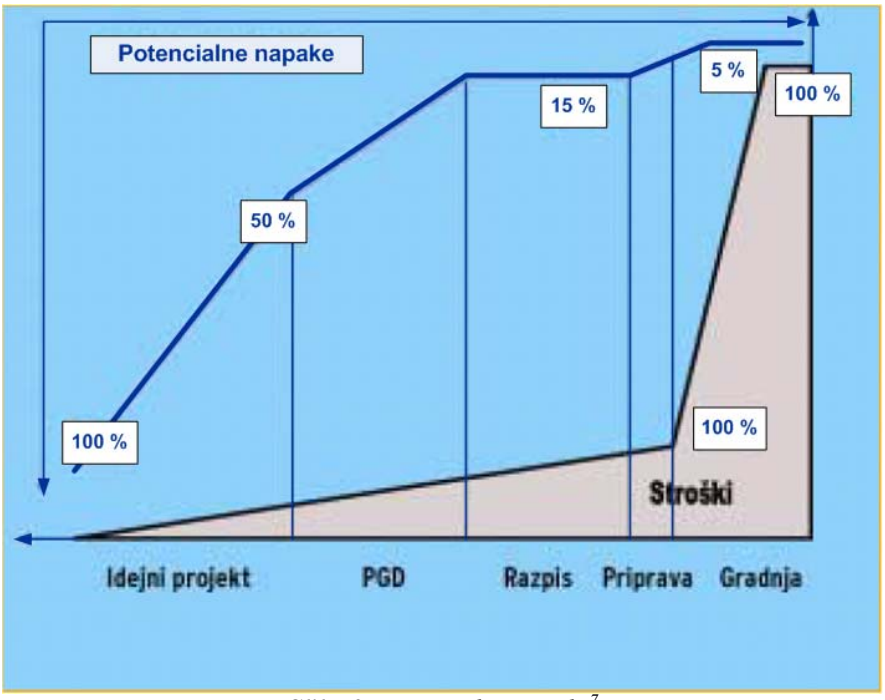
- uhajanja strupenih plinov,
- prisotnosti nevarnih delcev ali plinov v zraku,
- emisij nevarnega sevanja,
- onesnaženja ali zastrupitve vode ali tal,
- napačnega odstranjevanja odpadnih voda, dima, trdnih ali tekočih odpadkov ali
- prisotnosti vlage v delih gradbenega objekta ali na površinah znotraj gradbenega objekta«[5].

♦ Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi

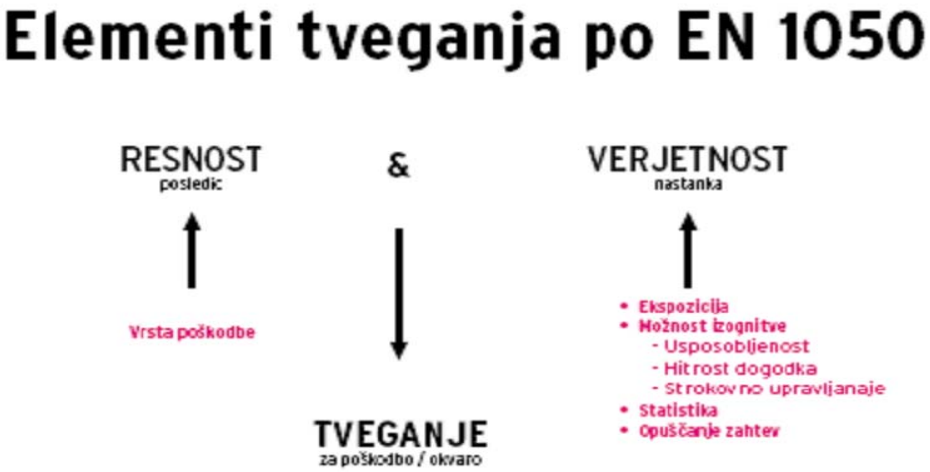
- Gradbeni objekt mora biti projektiran in zgrajen tako, da pri uporabi ali obratovanju ne more predstavljati nesprejemljivega tveganja za nastanek **nezgod**, kot so zdrs, padec, trčenje, opekline, udarec električnega toka ali poškodbe zaradi eksplozije.

[5] Vir: M. Lenassi: Bistvena zahteva 3: Higienska in zdravstvena zaščita in zaščita okolice. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

- Druge nevarnosti, ki tudi vplivajo na zdravje uporabnika, predvsem pa škodljivosti in obremenitve (bolezen, zastrupitev itd.) so zajete v bistveni zahtevi 3: higienska in zdravstvena zaščita in zaščita okolice.
- **Sprejemljivost tveganja** je rezultat presoje z upoštevanjem resnosti možne poškodbe, ki bi nastala ob nezgodi, verjetnosti njenega nastanka in možnosti uporabe tehnično in ekonomsko upravičenih preventivnih varnostnih ukrepov.[6]

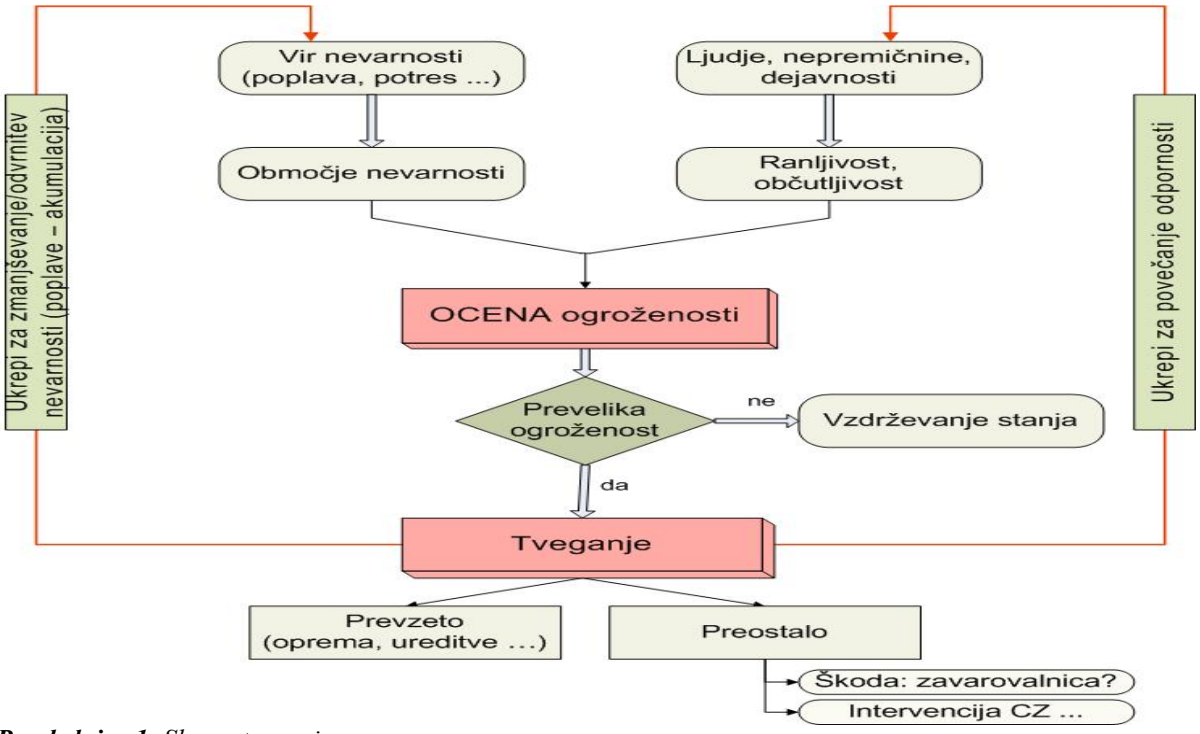


***Slika 3**: Potencialne napake*[7]



***Slika 4**: Elementi tveganja po EN 1050*[8]

[6] Vir: Z. Podržaj: Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006
[7] Vir: Z. Podržaj: Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006
[8] Vir: Z. Podržaj: Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006



Preglednica 1: *Shema tveganja*

Matrika tveganja

RESNOST

VERJETNOST

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
V_1	1	2	3	4	4
V_2	1	3	3	4	4
V_3	2	3	4	4	5
V_4	2	3	4	4	5
V_5	3	4	4	5	5

Slika 5*: Matrika tveganja*[9]

Sprejemljivost tveganja

sprejemljivost

stopnja / nivo

1	Sprejemljivo tveganje
2	Ne, potrebni so osnovni ukrepi
3	Ne, potrebni so dodatni ukrepi
4	Ne, potrebni so posebni ukrepi
5	Nesprejemljivo tveganje NOVA ZASNOVA OBJEKTA

Slika 6: *Sprejemljivost tveganja*[10]

-
- **<u>Bistvena zahteva 5: Zaščita pred hrupom</u>**

Zahteve RD[11] št. 5 se nanašajo na človekovo zaznavo akustičnega stanja okolja, v kolikor nanjo vpliva gradbeni objekt in sicer z vidikov:

- zaščite pred hrupom zunaj objekta, ki se prenaša po zraku;
- zaščite pred hrupom iz drugega zaprtega prostora, ki se prenaša po zraku;
- zaščite pred udarnim zvokom;

[9] Vir: Z. Podržaj: Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

[10] Vir: Z. Podržaj: Bistvena zahteva 4: Varnost pri uporabi. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

[11] **OPOMBA: RD = Razlagalni dokument 49/C 62/01 k direktivi 89/106/EEC.** RD o bistvenih zahtevah s področja hrupa **ima št. 5** in nosi naslov: "Zaščita pred hrupom".

- zaščite pred hrupom opreme in naprav;
- zaščite pred pretiranim odmevnim hrupom;
- zaščite okolja pred hrupom iz virov znotraj objekta ali povezanih objektov,

ki jih je treba pri projektiranju upoštevati.[12]

***Preglednica 2**: V harmonizaciji z EU so določene naslednje mejne ravni za nemoteno delo glede na zahtevnost dela[13]:*

Vrsta opravil		
	splošni hrup v prostoru	hrup neproizvodnih virov
Najzahtevnejše mentalno delo	45	40
Pretežno mentalno delo, pri katerem je potrebna velika koncentracija in/ali ustvarjalno mišljenje ali so potrebne daljnosežne odločitve, sejne dvorane, pouk v šolah, zdravniški pregledi, in posegi, znanstveno delo, raziskave, razvoj programov, zahtevnejša pisarniška dela, telefonske centrale	55	45
Enostavna pisarniška in njim primerljiva dela, prodaja, zahtevna montaža in njej primerljiva pretežno fizična dela, zahtevno krmiljenje sistemov	65	55
Manj zahtevno krmiljenje sistemov, manj zahtevna fizična dela, ki zahtevajo zbranost in pazljivost in njim podobna dela	70	60
Pretežno rutinska fizična dela, ki zahtevajo slušno spremljanje okolja	50	75
Noseče ženske	80	55

♦ Bistvena zahteva 6: Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote

- Namen Direktive EPBD, sprejete konec leta 2002, je pospešiti izboljšanje energetske učinkovitosti stavb ob upoštevanju klimatskih raznolikosti v EU, zahtev po ugodju in stroškovne učinkovitosti.
- Direktiva EPBD predpisuje nove ukrepe predvsem zato, da bi od besed in ugotavljanja potenciala za energetsko učinkovito gradnjo dejansko prešli k gospodarnim naložbam v energetsko učinkovitost pri novih in obstoječih stavbah.
- Zato se njene zahteve nanašajo na:
  - metodologijo računa celovitih energijskih lastnosti stavbe,
  - minimalne zahteve o toplotnih lastnostih novih stavb,
  - minimalne zahteve glede toplotnih lastnosti pri obsežnejši prenovi večjih obstoječih stavb,
  - uvajanja energetske izkaznice stavbe,
  - rednega pregleda kotlov in naprav za klimatizacijo v stavbah ter v nadaljevanju tudi ocene ogrevalnih sistemov, pri katerih so kotli starejši od 15 let.
- Zahteve direktive EPBD (celovito računsko metodologijo in posodobljene zahteve o energetski učinkovitosti stavb) je bilo potrebno v pravni red držav članic prenesti do začetka januarja 2006.

[12] Vir: P. Gspan: Bistvena zahteva 5: Zaščita pred hrupom. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

[13] Vir: P. Gspan: Bistvena zahteva 5: Zaščita pred hrupom. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

- Pri določilih, ki so povezana z akreditiranimi kvalificiranimi strokovnjaki ima država možnost zaprositi Evropsko komisijo za prehodno obdobje nadaljnjih treh let, ki ga nameni za izobraževanje in akreditacijo omenjenih strokovnjakov.
- Večina držav EU ni uspela prenesti zahtev Direktive EPBD v zakonsko določenem roku, zlasti zaradi pomanjkanja EN standardov s podlagami za račun rabe energije posameznih tehničnih sistemov v stavbi.
- Računski postopki postajajo v tem letu bolj jasni in dorečeni, tako da podobno kot nekatere druge države tudi pri nas pričakujemo sprejem novega pravilnika s koncem leta 2006.[14]

7.3 Pomembnejši akti in dela

♦ **Gradbeno dovoljenje**

Gradbeno dovoljenje je odločba, s katero pristojni upravni organ dovoli gradnjo in s katero predpiše konkretne pogoje, ki jih je treba pri gradnji upoštevati.

♦ **Dokazilo o pravici graditi**

Dokazilo o pravici graditi je dokazilo o lastninski ali drugi stvarni pravici ali o kateri drugi pravici, na podlagi katere lahko investitor na določenem zemljišču oziroma objektu izvaja gradnjo.

♦ **Gradbena parcela**

Gradbena parcela je zemljišče, sestavljeno iz ene ali več zemljiških parcel ali njihovih delov, na katerem stoji oziroma na katerem je predviden objekt in na katerem so urejene površine, ki služijo takšnemu objektu oziroma je predvidena ureditev površin, ki bodo služile takšnemu objektu.

♦ **Komunalni priključek**

Komunalni priključek je priključek objekta na tiste objekte gospodarske javne infrastrukture in njihova omrežja, brez katerih objekt ne more služiti svojemu namenu.

♦ **Zakoličenje objekta**

Zakoličenje objekta je prenos tlorisa zunanjega oboda načrtovanega objekta na teren, oziroma prenos osi trase dolžinskih objektov gospodarske javne infrastrukture.

Gradnja novega objekta, rekonstrukcija objekta in odstranitev objekta se lahko začne na podlagi pravnomočnega gradbenega dovoljenja (ter v ostalih primerih, ki jih posebej navaja zakon).

♦ **Kdaj gradbeno dovoljenje ni potrebno**

[14] Vir: M. Šijanec Zavrl: Bistvena zahteva 6: Varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Zbornik 6. dneva inženirjev. Ljubljana, november 2006

Z **Uredbo o vrstah objektov glede na zahtevnost** (Ur. l. RS, št. 37/2008; spremenjena in dopolnjena z **Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o vrstah objektov glede na zahtevnost**, Ur. l. RS, št. 99/2008) se določajo vrste

- zahtevnih objektov,
- manj zahtevnih objektov,
- nezahtevnih objektov,
- enostavnih objektov.

Brez gradbenega dovoljenja se lahko začne gradnja ***enostavnega objekta***, vendar le-ta ne sme biti postavljen v nasprotju s prostorskim aktom.

Z rednimi vzdrževalnimi deli, z investicijsko vzdrževalnimi deli in z vzdrževalnimi deli v javno korist se lahko začne brez gradbenega dovoljenja.

Za gradnjo ***nezahtevnega objekta*** je sicer treba pridobiti gradbeno dovoljenje, vendar pa veljajo določene posebnosti (poenostavitve) glede vsebine zahteve za izdajo gradbenega dovoljenja za gradnjo takšnega objekta, ki bodo nekoliko podrobneje predstavljene v poglavju o projektni dokumentaciji.

7.4 Prostorski akti

Z **Zakonom o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov** (ZGO-1B, Ur. l. RS, št. 126/2007) je bila odpravljena *lokacijska informacija* (potrdilo iz uradne evidence).

Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt, Ur. l. RS, št. 33/2007) ureja prostorsko načrtovanje kot del urejanja prostora, tako da določa vrste prostorskih aktov, njihovo vsebino in medsebojna razmerja ter postopke za njihovo pripravo in sprejem.

Vrste prostorskih aktov občine:

1. Občinski prostorski načrt
   - določi cilje in izhodišča prostorskega razvoja občine,
   - načrtuje prostorske ureditve lokalnega pomena ter
   - določi pogoje umeščanja objektov v prostor

   (ob upoštevanju usmeritev iz državnih prostorskih aktov, razvojnih potreb občine in varstvenih zahtev).
2. Občinski strateški prostorski načrt (lahko kot samostojen akt ali pa kot sestavni del občinskega prostorskega akta)
   - določa izhodišča in cilje ter zasnovo prostorskega razvoja občine;
   - določa usmeritve za razvoj poselitve in za celovito prenovo, usmeritve za razvoj v krajini, za določitev namenske rabe zemljišč in prostorskih izvedbenih pogojev ter zasnovo gospodarske javne infrastrukture lokalnega pomena;
   - določa območja naselij, vključno z območji razpršene gradnje, ki so z njimi prostorsko povezana;
   - določa območja razpršene poselitve.
3. Občinski podrobni prostorski načrt
   - podrobneje načrtuje prostorske ureditve na območjih sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij;
   - se izdela tudi za prostorske ureditve lokalnega pomena zaradi posledic naravnih ali drugih nesreč, ki niso določene v občinskem prostorskem načrtu;
   - <u>je podlaga za pripravo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja</u>.

Občinski prostorski akti ne smejo biti v nasprotju z državnimi prostorskimi akti (državni strateški prostorski načrt in državni prostorski načrt) in regionalnim prostorskim načrtom. Občinski podrobni prostorski načrt mora biti skladen z občinskim prostorskim načrtom. Občinski prostorski načrt ne sme biti v nasprotju z občinskim strateškim prostorskim načrtom.

7.5 Projektna dokumentacija

S sprejetjem **Pravilnika o projektni dokumentaciji** (Ur. l. RS, št. 55/2008) je prenehal veljati **Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji** (Ur. l. RS, št. 66/2004).

- **Projektna dokumentacija**

Obsega naslednje dokumente (projekte):

1. idejno zasnovo,
2. idejni projekt,
3. projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,
4. projekt za izvedbo in
5. projekt izvedenih del.

Projektno dokumentacijo lahko izdela projektant, ki mora izpolnjevati pogoje za odgovornega projektanta (vpis v imenik odgovornih projektantov pri Inženirski zbornici Slovenije oziroma pri Zbornici za arhitekturo in prostor Slovenije).

S projektno dokumentacijo odgovorni projektanti določijo lokacijske, funkcionalne, tehnične in oblikovne značilnosti predvidene gradnje tako, da ob upoštevanju naročila investitorja, zagotovijo skladnost s prostorskimi akti, zanesljivost in evidentiranost.

Projektna naloga, ki jo je dobro napisati skupaj s projektantom, ni obvezen sestavni del projektne dokumentacije, je pa nekakšno vodilo za projektanta, saj so v njej natančno določeni vsi elementi, ki jih je treba upoštevati pri izdelavi projektne dokumentacije.

Priporočljivo je tudi z izbranim projektantom skleniti pogodbo, v kateri je povzeta projektna naloga in vsebuje poleg običajnih elementov, kot so roki, cena, način plačila ter kazni za prekoračitev rokov, tudi podrobneje opredeljen obseg drugih del. To so npr.:

- Kdo bo dobil geodetski načrt;
- Kdo bo zbiral soglasja k projektni dokumentaciji;
- Kdo bo dal vlogo za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Seveda lahko vsa navedena dela prevzame projektant in to tudi ustrezno zaračuna.

Lahko se odločimo tudi za nakup tipskega montažnega objekta. Pred izbiro proizvajalca moramo poleg tlorisne zasnove, gradbenotehničnih in drugih značilnosti izvedeti tudi, kaj za dano ceno ponuja (npr. faza gradbenih del, obseg montažnih del, izdelava projektne dokumentacije itd.).

Del projektne dokumentacije, ki omogoča ugotavljanje skladnosti objekta s prostorskimi akti, se izdela tudi v digitalni obliki in sicer po vsebini in obliki, ki zagotavlja povezavo s prostorskim informacijskim sistemom po predpisih o prostorskem načrtovanju.

SESTAV PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

Projekt po zaporedju sestavljajo:

- **Vodilna mapa** (**0**) vsebuje podatke o projektu in udeležencih pri graditvi, lokacijske podatke ter druge dokumente iz katerih izhajajo podatki, pomembni za ugotavljanje

skladnosti rešitev v projektu s prostorskimi akti, izpolnjevanju bistvenih zahtev nameravane gradnje in drugi podatki, pomembni za odločanje v upravnem postopku.

- **Načrti** vsebujejo sistematično urejene sestave grafičnih prikazov in opisov, s katerimi se določijo lokacijske, funkcionalne, oblikovne in tehnične značilnosti nameravane gradnje in s pomočjo katerih je mogoče skupaj z drugimi predpisanimi sestavinami dokazati, da bo nameravana gradnja skladna s prostorskimi akti, izpolnjevala bistvene zahteve ter da bodo za objekt, za katerega je to določeno s posebnimi predpisi, zagotovljen neoviran dostop, vstop in uporaba brez grajenih ovir.
  - načrti arhitekture (**1**),
  - načrti krajinske arhitekture (**2**),
  - načrti gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti (**3**),
  - načrti električnih inštalacij in električne opreme (**4**),
  - načrti strojnih inštalacij in strojne opreme (**5**),
  - načrti telekomunikacij (**6**),
  - tehnološki načrti (**7**),
  - načrti izkopov in osnovne podgradnje (**8**).
- **Elaborati** vsebujejo študije, zasnove, strokovne ocene, geodetske načrte, konservatorske načrte ter druge tehnične dokumente v zvezi z gradnjo kadar so zaradi posebnosti posamezne vrste objekta ali lokacije, na kateri se objekt gradi, potrebni in jih zahtevajo posebni predpisi, s katerimi se dokazuje izpolnjevanje predpisanih bistvenih zahtev.

VSEBINA PROJEKTOV

- **Idejna zasnova (IDZ)**
  - Je namenjena pridobitvi projektnih pogojev oziroma soglasij za priključitev pristojnih soglasodajalcev.
  - Je grafični prikaz in opis nameravane gradnje, na podlagi katerega soglasodajalec navede projektne pogoje, če je idejna zasnova namenjena pridobitvi soglasja za priključitev, pa mora vsebovati tudi podatke za izdajo tega soglasja.
  - Mora za stavbe vsebovati tudi načrt arhitekture ter prikaz priključkov na gospodarsko javno infrastrukturo.
  - Je prva usklajena arhitekturna in urbanistična rešitev za nameravano gradnjo, s katero se moramo strinjati. Seveda se lahko med nadaljnjim projektiranjem tudi spreminja in dopolnjuje.

Vodilna mapa *Idejne zasnove* mora vsebovati tudi lokacijske podatke:
- popis zemljiških parcel, na katerih je predvidena gradnja,
- navedbo veljavnega prostorskega akta, ki določa rešitve oziroma pogoje za gradnjo,
- opis obstoječega in predvidenega stanja,
- popis varovanih območji in varovalnih pasov z navedbo soglasodajalcev,
- popis predvidenih priključkov na infrastrukturo z navedbo predvidenih dimenzij oziroma predvideno kapaciteto z navedbo upravljavcev gospodarske javne infrastrukture,
- grafični prikaz lege objekta na zemljišču, tako da je razvidna njegova tlorisna velikost in odmiki od sosednjih zemljišč, sosednjih objektov ter varovanih območji in varovalnih pasov,
- grafični prikaz značilnih prerezov (profilov).

- **Idejni projekt (IDP)**
  - Je nadaljnja faza obdelave idejne zasnove.

- Je sistematično urejen sestav takšnih načrtov, na podlagi katerih je investitorju omogočeno, da se odloči o najustreznejši varianti nameravane gradnje.
- Je namenjen izboru najustreznejše variante nameravanega objekta oziroma načina izvedbe del, ki se izdela le, če je tako določeno s posebnimi predpisi ali če to izrecno pisno zahteva investitor.
- Poleg splošnega dela vsebuje še *zbirno projektno poročilo*, ki vsebuje predvsem opis projekta s predvidenimi materiali, instalacijami in tehnološko opremo, ki služi objektu s tehničnimi ukrepi za varstvo okolja ter opis morebitnih predhodnih geoloških in geomehanskih raziskav, seizmoloških, meteoroloških, hidroloških in klimatskih pogojev lokacije ter rekapitulacijo ocene vseh stroškov gradnje.

Vodilna mapa *Idejnega projekta* mora vsebovati vse tiste lokacijske podatke, ki so zahtevani v vodilni mapi *Idejne zasnove* , poleg tega pa še

- grafični prikaz značilnih prerezov (profilov) in oblikovanje objekta in terena, če je to smiselno.

Če to zahtevajo predpisi, moramo idejnemu projektu priložiti tudi predhodne študije.

➢ **Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD)**

- Je podrobna obdelava idejnega projekta.
- Je sistematično urejen sestav takšnih načrtov, na podlagi katerih je pristojnemu organu omogočeno, da presodi vse okoliščine, pomembne za izdajo gradbenega dovoljenja.

Vodilna mapa *Projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja* mora poleg splošnega dela vsebovati tudi:

- izjavo odgovornega vodje projekta, v kateri odgovorni vodja projekta opredeli tudi obvezne vrste načrtov glede na vrsto gradnje in vrsto objekta,
- povzetek revizijskega poročila, če je revizija predpisana,
- lokacijske podatke, ki glede na vrsto gradnje vsebujejo:
  - grafični prikaz lege, velikosti in oblike zemljiške parcele oziroma zemljiških parcel, na katerih objekt stoji oziroma na katerih bo potekala nameravana gradnja, s seznamom teh parcel,
  - navedbo veljavnega prostorskega akta, ki določajo rešitve oziroma pogoje za gradnjo z opisom usklajenosti z njim,
  - grafični prikaz gradbenih in drugih regulacijskih linij, če so te določene v prostorskem aktu,
  - grafični prikaz lege objekta na zemljišču, tako da je razvidna njegova tlorisna velikost na stiku z zemljiščem z značilnimi absolutnimi in relativnimi višinskimi kotami; projekcija najbolj izpostavljenih nadzemnih ali podzemnih delov objekta na zemljišče; odmiki od sosednjih zemljišč, sosednjih objektov ter varovanih območji in varovalnih pasov,
  - grafični prikaz značilnih prerezov (profilov) in oblikovanje objekta in terena, če je glede na vrsto objekta in zunanjo ureditev to smiselno,
  - grafični prikaz območja za določitev strank z izračunom območja in seznamom zemljiških parcel, na katere sega območje za določitev strank,
  - grafični prikaz priključkov na infrastrukturo, ki vsebuje točko priključitve na obstoječo infrastrukturo, mesto priključitve na objektu in traso poteka priključka, kadar se objekt nanjo priključuje, s popisom vrst priključkov in njihov kapacitete oziroma dimenzij ter seznamom zemljiških parcel, preko katerih priključki potekajo,
  - grafični prikaz prometne ureditve, ki vsebuje prikaz načina in poteka priključevanja na javno cesto, prikaz površin za mirujoči promet in

intervencijski dostop ter seznamom zemljiških parcel, preko katerih poteka priključevanje na javno cesto,
    - grafični prikaz zunanje ureditve, ki vsebuje prikaz zelenih in utrjenih površin z odvodnjavanjem,
    - opis pričakovanih vplivov objekta na neposredno okolico z navedbo ustreznih ukrepov,
    - elemente za zakoličenje, če se projekt nanaša na gradnjo novega objekta ali dozidavo,
    - grafični prikaz območja gradbišča,
  - izkaze (z izkazi se dokazuje izpolnjevanje bistvenih zahtev: za stavbe je treba predložiti predvsem izkaz požarne varnosti stavbe, izkaz energijskih karakteristik prezračevanja stavbe in izkaz toplotnih karakteristik stavbe),
  - kopije pridobljenih soglasij ter soglasij za priključitev.

Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008) predvideva nekatere poenostavitve za enostanovanjske stavbe, ki sodijo med manj zahtevne objekte. Tako projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja za enostanovanjske stavbe vsebuje samo:
  - vodilno mapo,
  - načrt arhitekture,
  - namesto načrta gradbenih konstrukcij le izjavo odgovornega projektanta, da bo objekt mehansko odporen in stabilen.

Če je javna cesta ali posamezen javni komunalni vod oddaljen od gradbene parcele, mora projektna dokumentacija vsebovati tudi načrt priključka.

Za izdelana PGD-dovoljenja moramo pridobiti soglasja tistih organov in organizacij (soglasje dajalcev), ki so dali projektne pogoje. Soglasjedajalec lahko zavrne izdajo soglasja, če ugotovi, da načrt ni izdelan v skladu s projektnimi pogoji, vendar ne sme postavljati novih oziroma dodatnih pogojev.[15]

- **Projekt za izvedbo (PZI)**
  - Je projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, dopolnjen s podrobnimi načrti, na podlagi katerih se v skladu s pogoji iz gradbenega dovoljenja gradnja lahko izvede.

- **Projekt izvedenih del (PID)**
  - je namenjen pridobitvi uporabnega dovoljenja;
  - je projekt za izvedbo, dopolnjen s prikazom vseh morebitnih odstopanj izvedenih del od projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja in projekta za izvedbo.

♦ Posebnosti postopka za pridobitev gradbenega dovoljenja

Zahtevi za izdajo gradbenega dovoljenja za gradnjo ***nezahtevnega objekta*** je treba priložiti le:
  - prikaz lege objekta na zemljišču, tako da je razviden njegov tlorisni položaj in oblika na zemljiškokatastrskem prikazu, z navedbo odmikov objekta od parcelnih mej sosednjih zemljišč,
  - značilne prereze (profile) ter oblikovanje objekta in terena,
  - soglasja pristojnih soglasodajalcev,
  - dokazilo o pravici graditi.

[15] VIR: Moj dom, 16. maj 2007, št. 151, str. 19

Podrobnejša vsebina in način izdelave projektne dokumentacije je podrobneje predpisana v podzakonskih predpisih.

Projektno dokumentacijo lahko izdela gospodarska družba ali samostojni podjetnik posameznik, ki ima takšno dejavnost vpisano v register.
S projektno dokumentacijo odgovorni projektanti določijo lokacijske, funkcionalne, tehnične in oblikovne značilnosti predvidene gradnje tako, da ob upoštevanju naročila investitorja, zagotovijo skladnost s prostorskimi akti, zanesljivost in evidentiranost.

Glede na namen, vrsto, velikost, kapaciteto in druge značilnosti objekta, odgovorni projektant zanesljivost objekta zagotovi z izpolnjevanjem ene, več ali vseh bistvenih zahtev, katerih obvezno izpolnjevanje določajo gradbeni predpisi, tehnične smernice, standardi oziroma zadnje stanje gradbene tehnike.

7.6 Gradnja

- **Gradbena pogodba**

Gradbeno pogodbo je potrebno skleniti v pisni obliki. Zanjo veljajo določbe zakona o obligacijskih razmerjih. Dobra pogodba obsega natančne določbe o splošnih tehničnih pogojih, ki jim mora ustrezati izvedeno delo. Zgrajen objekt mora, poleg z zakonom in tehničnimi predpisi določenih zahtev, ustrezati kakovostnim parametrom, ki so določeni vnaprej. Usposobljenost investitorja je pri sklepanju pogodbe odločilnega pomena.

- **Izvajalec gradnje**

Gradnjo lahko izvajajo gospodarske družbe in samostojni podjetniki, ki so registrirani za opravljanje teh dejavnosti. Izvajalec del imenuje odgovornega vodjo del. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebno za varnost na gradbišču in v njegovi okolici. Gradbišče mora biti označeno, na njem pa morata biti projektna dokumentacija in gradbeno dovoljenje. Izvajalec mora voditi dnevnik o izvajanju del, po potrebi pa tudi knjigo obračunskih izmer. Enostavne objekte ali manj zahtevne objekte lahko gradi posameznik ali društvo v lastni režiji, če površina objekta ni večja od 250 m^2. Zagotoviti pa mora strokovni nadzor.

- **Strokovni nadzor**

Strokovni nadzor mora zagotoviti investitor. S strokovnim nadzorstvom na gradbišču se

1. preverja, ali se gradnja izvaja po projektu, na podlagi katerega je bilo izdano gradbeno dovoljenje,
2. nadzoruje kakovost izvedenih del,
3. nadzorujejo gradbeni proizvodi, inštalacije, tehnološke naprave,
4. nadzoruje, ali se pri izvajanju del spoštujejo dogovorjeni roki izgradnje.

Strokovni nadzor opravlja izvajalsko ali projektivno podjetje, ki ne izvaja del na istem objektu.

- **Tehnični pregled**

Tehnični pregled po končani gradnji oziroma rekonstrukciji na zahtevo investitorja opravi komisija, ki jo imenuje organ, ki je izdal gradbeno dovoljenje. Ta komisija ugotovi, ali je objekt zgrajen v skladu z gradbenim dovoljenjem, gradbenimi predpisi, normativi in obveznimi standardi.

♦ Uporabno dovoljenje

Upravni organ po opravljenem tehničnem pregledu izda uporabno dovoljenje. Če so bile pri pregledu ugotovljene pomanjkljivosti, morajo biti pred izdajo dovoljenja odpravljene. Najpozneje v 15 dnevih po pravnomočnosti uporabnega dovoljenja mora investitor v skladu s predpisi, ki urejajo evidentiranje nepremičnin, poskrbeti za vpis objekta v zemljiški kataster oziroma v primeru stavbe tudi v kataster stavb, v primeru objekta gospodarske javne infrastrukture pa tudi za vpis v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture.

♦ Vsebina gradbene pogodbe

V zahtevnejših primerih gradnje je potrebno skleniti posebno, gradbeno pogodbo, s katero se podrobno določijo vsebine, pomembne za pogodbene stranke. Za tiste vsebine, ki niso zajete, se šteje, da velja običajno pogodbeno pravo oz. določila ti. gradbenih uzanc. Za ilustracijo, kaj vse lahko gradbena pogodba zajema, je v nadaljevanju prikazana vsebina ene izmed pogodb – seveda pa je vedno mogoče dodati še nove podrobnosti.

Definicije in tolmačenja

1.1. Definicije
1.2. Naslovi in beležke
1.3. Tolmačenje
1.4. Ednina in množina
1.5. Obvestila, odobritve, soglasja, potrdila in odločbe

Inženir in Vodja projekta (Zastopnik Inženirja)

2.1. Dolžnosti in pooblastila Inženirja
2.2. Vodja projekta (Zastopnik Inženirja)
2.3. Pravica Inženirja, da daje pooblastila
2.4. Imenovanje pomočnikov
2.5. Pismena navodila
2.6. Inženir mora nastopiti nepristransko

Prenos in Podpogodbe

3.1. Prenos Pogodbe
4.1. Podpogodbe
4.2. Prenos Podizvajalčeve obveznosti

Pogodbeni dokumenti

5.1. Jezik, Jeziki in Zakon
5.2. Zaporedje pogodbenih dokumentov
6.1. Hranjenje in dostava Načrtov in dokumentov
6.2. En izvod Načrtov se mora hraniti na Gradbišču
6.3. Kasnitev pri napredovanju Del
6.4. Zakasnitve in stroški zakasnitve Načrta
6.5. Izvajalec ne predloži Načrtov
7.1. Dodatni Načrti in Navodila
7.2. Trajna Dela, katera projektira Izvajalec
7.3. Nespremenjena odgovornost zaradi odobritve

Splošne obveznosti

8.1. Splošne obveznosti Izvajalca
8.2. Delo na Gradbišču in način gradnje
9.1. Sporazum o Pogodbi
10.1. Garancija za dobro izvršitev Del
10.2. Obdobje veljavnosti garancije za izvršitev Pogodbe
10.3. Zahtevki za koriščenje garancije za dobro izvršitev Del
11.1. Pregled Gradbišča
12.1. Točnost Ponudbe
12.2. Neugodni fizični pogoji ali ovire
13.1. Delo mora biti v skladu s Pogodbo
14.1. Program Del je potrebno dostaviti
14.2. Revidiranje programa Del
14.3. Predložitev ocene denarnega toka
14.4. Izvajalec ni oproščen dolžnosti ali odgovornosti
15.1. Nadzor Izvajalca
16.1. Osebje Izvajalca
16.2. Inženir ima pravico ugovora
17.1. Zakoličba
18.1. Vrtine in sondažni izkopi
19.1. Varnost, čuvanje in zaščita okolja
19.2. Odgovornost Naročnika
20.1. Skrb nad Deli
20.2. Odgovornost, da se popravijo škode ali izgube
20.3. Izgube ali škode zaradi rizika (vzroka) Naročnika
20.4. Riziki tveganja Naročnika
21.1. Zavarovanje Del in Izvajalčeve opreme
21.2. Obseg pokritja
21.3. Odgovornost za Stroške, ki niso zavarovani
21.4. Izjeme
22.1. Poškodbe oseb in škoda na lastnini
22.2. Izjeme
22.3. Povračilo Naročnika

23.1. Zavarovanje tretjih oseb (vključujoč lastnino Naročnika)
23.2. Minimalni znesek Zavarovanja
23.3. Vzajemna odgovornost
24.1. Nesrečni slučaj ali poškodbe delavcev
24.2. Zavarovanje proti nesrečnemu slučaju delavca
25.1. Dokaz in pogoji zavarovanja
25.2. Zadostnost zavarovanja
25.3. Ukrepi v primeru, če izvajalec ne izvrši zavarovanja
25.4. Zadovoljitev pogojem iz police
26.1. Spoštovanje uredb in predpisov
27.1. Fosili
28.1. Patentne pravice
28.2. Odškodnine za stranske odjeme
29.1. Motnje prometa in sosednih imovin
30.1. Izogibanje poškodovanju cest
30.2. Transport Izvajalčeve opreme ali Pripravljalnih del
30.3. Transport materiala ali Naprav
30.4. Transport po vodi
31.1. Možnosti za druge Izvajalce
31.2. Olajšave za druge Izvajalce
32.1. Izvajalec mora imeti Gradbišče čisto
33.1. Čiščenje Gradbišča po končanju Del

Delovna sila

34.1. Zaposlovanje osebja in delovne sile
35.1. Poročilo o delovni sili in Izvajalčevi opremi

Materiali, Naprave in izdelava

36.1. Kvaliteta materiala, Naprav in izdelave
36.2. Stroški vzorcev
36.3. Stroški testov
36.4. Stroški nepredvidenih testov
36.5. Inženirjeva odločitev pri nepredvidenih testih
37.1. Kontrola Del
37.2. Kontrola in preiskave
37.3. Datumi za kontrolo in preiskave
37.4. Zavrnitev materialov kot neprimernih
37.5. Neodvisna kontrola
38.1. Pregled Del pred zasutjem
38.2. Odkrivanje in odpiranje
39.1. Odstranitev neodgovarjajočih Del, materialov ali Naprav
39.2. Opustitev Izvajalca, da se drži Navodil

Začasna ustavitev

40.1. Prekinitev Del
40.2. Odločitev Inženirja po prekinitvi
40.3. Ustavitev, ki traja nad 84 dni

Pričetek Del in zakasnitve

41.1. Pričetek Del
42.1. Pristop na in razpolaganje z Gradbiščem
42.2. Opustitev, da se da Gradbišče na razpolago
42.3. Služnostna pravica in dodatna uporaba zemljišča
43.1. Rok dokončanja
44.1. Podaljšanje Roka za dokončanje
44.2. Izvajalec mora sporočiti vzroke za podaljšanje Roka
44.3. Začasna odločitev o podaljšanju Roka
45.1. Omejevanje delovnega časa
46.1. Hitrost napredovanja
47.1. Naprej dogovorjena višina škode zaradi zakasnitve
47.2. Zmanjšanje v »Naprej dogovorjene višine škode«
48.1. Potrdilo o prevzemu (Prevzemni zapisnik)
48.2. Prevzem Odseka ali dela Del
48.3. Bistveno dokončanje delov Del
48.4. Površine, ki zahtevajo povratek v prvotno stanje

Odgovornost za napake in pomanjkljivosti

49.1. Doba za odpravo napak in pomanjkljivosti (Defect Liability Period)
49.2. Dokončanje nedovršenih Del, popravilo napak in pomanjkljivosti
49.3. Strošek odprave napak in pomanjkljivosti
49.4. Opustitev Izvajalca, da izpolni navodilo
50.1. Izvajalec išče odgovornost za napake

Spremembe, dodatna Dela in odstopanja

51.1. Spremembe
51.2. Navodila za spremembe; več in manj Dela
52.1. Vrednotenje sprememb
52.2. Inženir ima moč določiti ceno
52.3. Spremembe, ki presegajo 15 %
52.4. Režijsko delo

Postopek za zahtevke

53.1. Obvestilo o zahtevku
53.2. Tekoča evidenca
53.3. Vložitev zahtevka
53.4. Opustitev da se zadovolji določbam
53.5. Plačilo zahtevka

Oprema Izvajalca, Začasna Dela in materiali

54.1. Izvajalčeva oprema, Začasna Dela in materiali, ki se izključno uporabljajo za Dela
54.2. Naročnik ni odgovoren za škodo
54.3. Carinjenje
54.4. Ponovni izvoz Izvajalčeve opreme
54.5. Pogoji pod katerimi se Izvajalčeva oprema najame

54.6. Stroški na osnovi Členov 63
54.7. Vnašanje Člena v podpogodbo
54.8. Zavrnitev odobritve materialov

Merjenje

55.1. Količine
56.1. Dela se morajo meriti
57.1. Način merjenja
57.2. Izdelava Predračunov za koriščenje pavšalov

Pavšalni zneski

58.1. Definicija pavšalnega zneska
58.2. Uporaba pavšalnih zneskov
58.3. Predložitev Ponudb

Imenovani (nominirani) Podizvajalci

59.1. Definicija »Imenovanih Podizvajalcev«
59.2. Imenovani Podizvajalci; pripomba na imenovanje
59.3. Zahteve za projektiranje se morajo izrecno navesti
59.4. Plačilo Imenovanim Podizvajalcem
59.5. Dokazilo o plačilu Imenovanim Podizvajalcem

Situacije in plačila

60.1. Mesečne situacije
60.2. Mesečna plačila
60.3. Izplačilo zadržane varščine
60.4. Korekcija situacij
60.5. Izjava o dokončanju Del
60.6. Osnutek končne situacije
60.7. Sporazum o poravnavi dolgov
60.8. Končna situacija
60.9. Prenehanje odgovornosti Naročnika
60.10. Plačilni roki
61.1. Odobritev samo s Potrdilom o odpravi pomanjkljivosti
62.1. Potrdilo o odpravi pomanjkljivosti
62.2. Neizpolnjene obveznosti

Pravna sredstva

63.1. Izvajalčeve neizvršitve
63.2. Ocena na dan prekinitve
63.3. Plačilo po prekinitvi Naročnika
63.4. Prenos koristi iz sporazuma
64.1. Delo na nujnih popravilih

Posebni riziki

65.1. Ni odgovornosti za posebne rizike
65.2. Posebni riziki
65.3. Škode na Delih od posebnih rizikov
65.4. Izstrelki, rakete
65.5. Povečani Stroški, ki so posledica posebnih rizikov
65.6. Izbruh vojne
65.7. Odstranitev Izvajalčeve opreme po prekinitvi
65.8. Plačilo v primeru prekinitve Pogodbe

Oprostitev izvršitve

66.1. Plačilo v primeru oprostitve izvršitve

Reševanje sporov

67.1. Odločitev Inženirja
67.2. Sporazumno reševanje sporov
67.3. Arbitraža
67.4. Neupoštevanje Inženirjeve odločitve

Obvestila

68.1. Obvestilo Izvajalcu
68.2. Obvestilo Naročniku ali Inženirju
68.3. Sprememba naslova

Opustitev naročnika

69.1. Naročnik opusti plačilo
69.2. Odstranitev Izvajalčeve opreme
69.3. Plačilo po prekinitvi
69.4. Pravica Izvajalca, da prekine z Deli
69.5. Ponoven pričetek z Deli

Spremembe Stroškov in predpisov (tolarskih)

70.1. Povečanje ali zmanjšanje Stroškov
70.2. Naknadni predpisi

Devize in devizni tečaj

71.1. Devizne omejitve
71.2. Devizni tečaj
71.3. Devizno razmerje
71.4. Devize za plačilo iz pavšala

7.7 Projektno vodenje

Preglednica 3: *Shema projektnega vodenja – izrazi v angleščini*

TIME	MARKETING	CONTRACTING & NEGOTIATION	PROJECT MANAGEMENT	ENGINEERING & DESIGN	BOND & Payment		HUMAN RESOURCES
	Activity						Area Manager
	Tender						Sales Manager
	Prequalification	Qualified Tenderers					Proposal Manager
	Commercial &	Pre - Tender					
	Tehnical Visits	Meetings					Project Engineer
	Site Inspections						STAFF Preventivisti
	Pre Feasibility			Pre Feasibility			Engineering, Projects
	Appraisal			Study			
	Financial	Short List					(Project Manager)
	Bid	Successful Tend			BID BOND		Contract Manager
		Negotiation		Feasibility Study			Proposal Manager
		Agreement					Project Engineer
		Letter of Intent					
		Memorandum of Understanding					
		Pre Contract Draft	Pre Kick Off Meeting				PROJECT MANAGER
		Contract	Problems & Risks	BASIC			& STAFF
		Writing	Appraisal	Concepual			Contract Manager
		Signature	Kick Off Meeting	Process	*Down*		Planner, Site Man.
			Managers Appoint	Development	*Payment*		Financial
			Human & Material	DESIGN	Down Paym		Procurement
Contract into Force		Contract Management	Resources	Civil Works	Bond		Engineering
	PROCUREMENT		Know How ?				
	PLAN	Subcontracting	Subcontractors ?	FRONT END			
	Purchasing			DETAILED			SITE MANAGER & Staff
	Expediting	SITE MANAGEMENT			P	B	Logistic & Material Man.
	Controlling			DESIGN	E	O	Accounting, Cost
	Transportation	Works	Logistic	Plant & Assembly	R		Controller, Planner
	Local Expedition	WBS	OBS	FRONT END	F	N	SubContracting
	& Transportation	Civil Works	Personnel	DETAILED	O		Construction Manager
	Approvals	Piling, Yards, Road	Training	Main Systems	R	D	& Team Specialists
	Inspections	Embedded Steel	Local materials &	Ancillary Systems	M		Leaders
		ERECTION	Human Resources	Packages	A		
	Certificates	SET UP	Recruiting and	Services	N	R	
	Inspections	ASSEMBLY	Management	Electr.& Controls	C		
	Electro & Instr.	Periodical	Burocratical &		E	E	
	Mechanical	Works Rewiew	Accouting Job	Details modification	P		
	Completion	& Assessment	Customs & Tax		A	T	
		TEST & START UP			Y	E	Start Up team
	Test	Cold		Plant Fix Up	M		
	Certificates	Hot	Start Up Team		E	N	
	Taking Over	Start up			N		
	SITE CLOSURE CERTIFICATE		END OF WORKS		T	T	
		PLANT MANAGEMENT				I	
	Technical	Marketing	Plant Production	Quality & Quantity	B		Factory Manager
	Assistance	Human Resources	Factory Organisation	Defects Liability	O	O	
	Warranty	Recruiting & Training	Accounting/administration	Settlement	N		
Contract Termination				**Final Acceptance**	D	N	

Preglednica 4a: *Shema projektnega vodenja – izrazi v slovenščini*

ČAS	TRŽENJE	CONTRACTING (pogajanja)	VODENJE PROJEKTA	TEHNIČNO NAČRTOVANJE	ZAVAROVANJA IN PLAČILA	ČLOVEŠKI VIRI	DRUGO
	Dejavnost trženja					agenti	
	Razpis za ugotavljanje usposobljenost	Kvalificirani izvajalci		Idejna zasnova		izvršni direktor	
	Tržni in tehnični obiski	Predrazpisni obiski		Idejni projekt		inženir projekta	
	Pregled lokacije			PGD PZI			
	Predizvedljivostne študije			Gradbeno dovoljenje			
	Finančne analize	Ožji izbor		PZ Razpis			
	Ponudba	Uspela ponudba		Ponudbeni predračun po postavkah	Garancija za resnost ponudbe	Projektni svet	
		Pogajanja		Analiza PZR, dopolnitve, detajli			
		Podpis ponudbe					
		Pismo o nameri Izjava o sodelovanju					
		Osnutek pogodbe	Uvodni sestanek				
		Izdelava pogodbe	Analiza tveganj				
		Podpis pogodbe	Začetni sestanek				
			Določitev vodje projekta			Vodja projekta	
			Človeški in materialni viri za izvedbo				
	POGODBA VELJAVNA	VODENJE POGODBE	Vodja gradbišča	Projekt ureditve gradbišča		Vodja gradbišča	
	Načrt dobav		Knowhow?	Pripravljalna dela		Podizvajalci	
	Nakup	Podpogodbe	Podizvajalci?			Specialisti	
	Dobava	Dela	Logistika gradbišča	Gradbena dela			
	Nadzor		Osebje	Strojna dela			
	Transpot		Izobraževanje	Obrtniška dela			
	Notranji transporti		Nadzor, vodenje gradbišča	Spremembe projekta			
	Atesti in potrdila		Management sprememb	Zaključevanje projekta			
	Inšpekcije		Odprava napak				
		Testiranje (hladno, vroče, zagon)				Ekipa za zagon	
			Zaključni obračuni	Odprava pomanjkljivosti			
	PRIMOPREDAJA objekta		Tehnični pregled	Predaja objekta – uporabno dovoljenje			
	Zaključek pogodbe		Poizkusno obratovanje	Garancije	Garancija za dobro izvedbo del	Odpravljanje napak, Upravljalec objekta	

Varstvo pri delu

Dinamika izplačil vezana na dinamiko izvedbe, Dinamika garancij, obvladovanje finančnih tveganj, makroekonomika, mikroekonomika

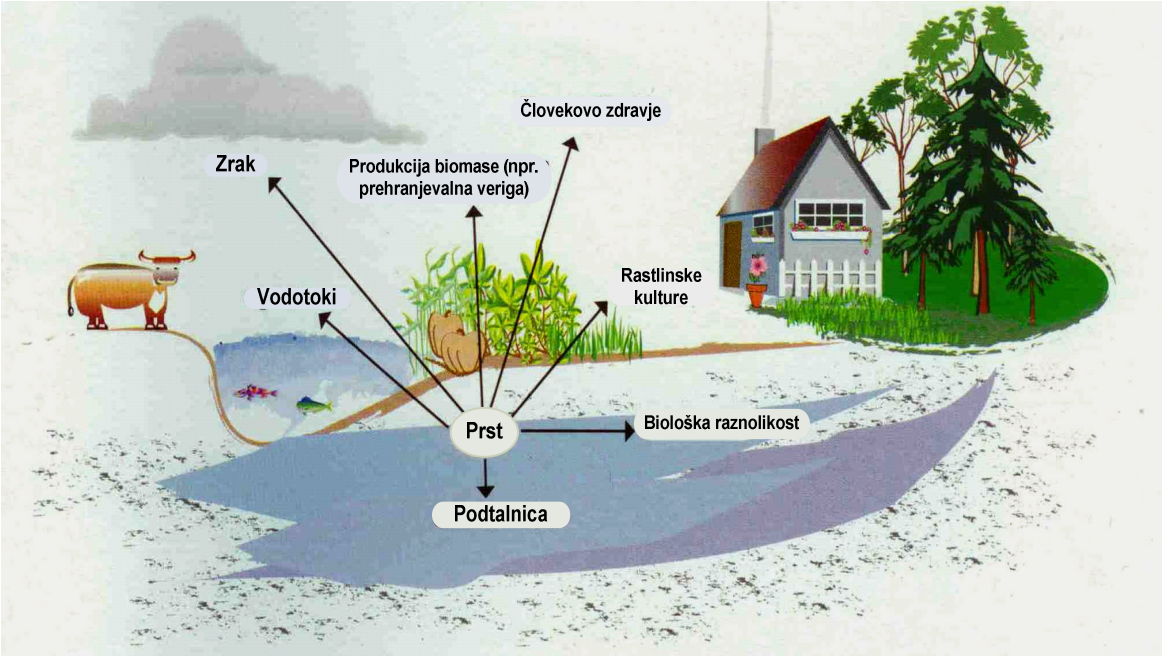
Človeški viri - izvedba

Interni nadzor, informacijska podpora, finančni tokovi, pravna služba, mednarodni, odnosi, zavarovanje objekt.a, strategija podjetja, strategija projekta, zagotavljanje kakovosti, upravni postopek, investicijska presoja in dokumentacija, varstvo okolja, notranje komunikacije in integracija projekta, naravne danosti (npr. motnje)

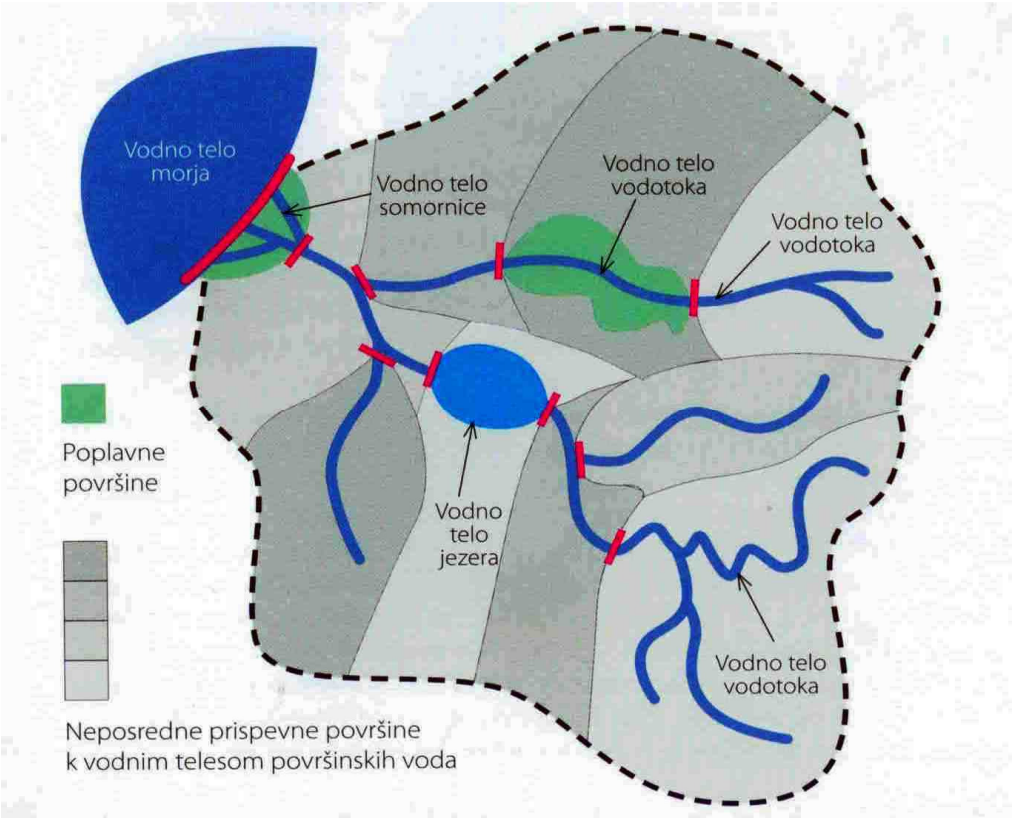
Shema omogoča pregled področij gradbenega poslovanja, ki so manj gradbeno -tehnično opredeljena, vendar bolj na področju prava , ekonomije , ravnanja z ljudmi pri delu , vodenja podjetja , trženja .

8. Okolje in prostor

8.1 Presoja vplivov na okolje

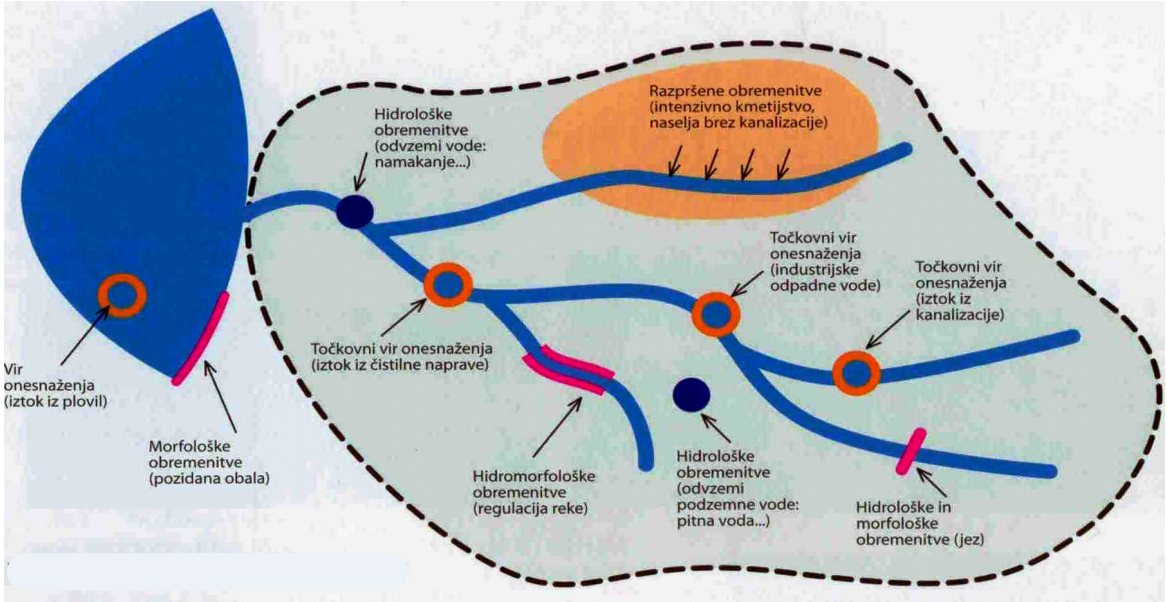


Slika 1: *Funkcionalne povezave med elementi okolja*[1]



Slika 2: *Neposredne prispevne površine k vodnim telesom površinskih voda*[2]

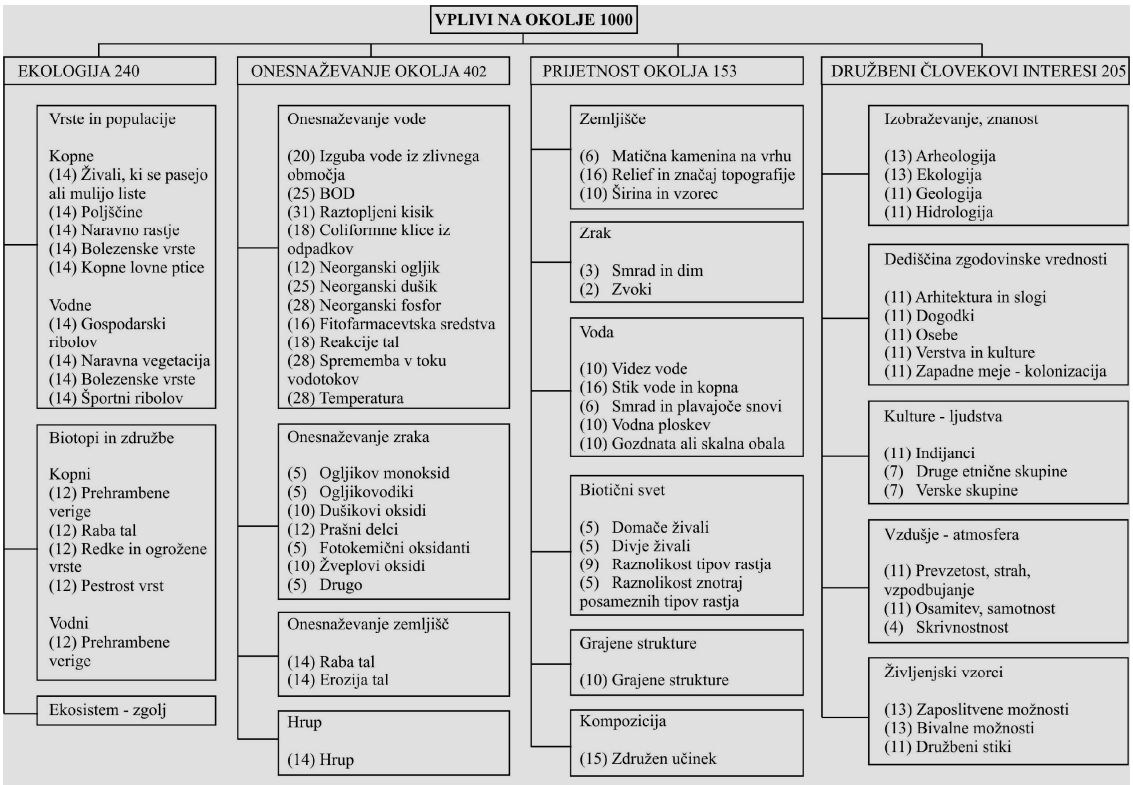
[1] Vir: Soil protection, 2006, str. 9



Slika 3: *Ključni tipi okoljskih obremenitev*[3]

Pri posegih v prostor/okolje/naravo/vode je treba oceniti vpliv nanje. Metodologija za izdelavo presoj se (še vedno) razvijajo, zato si oglejmo enega od zgodnjih pristopov, ki je s pomočjo (vnaprej dogovorjenih) uteži poskušal določiti sintezno oceno, ki ni več temeljila na opisnem ocenjevanju (sprejemljivo, pogojno sprejemljivo, nesprejemljivo).

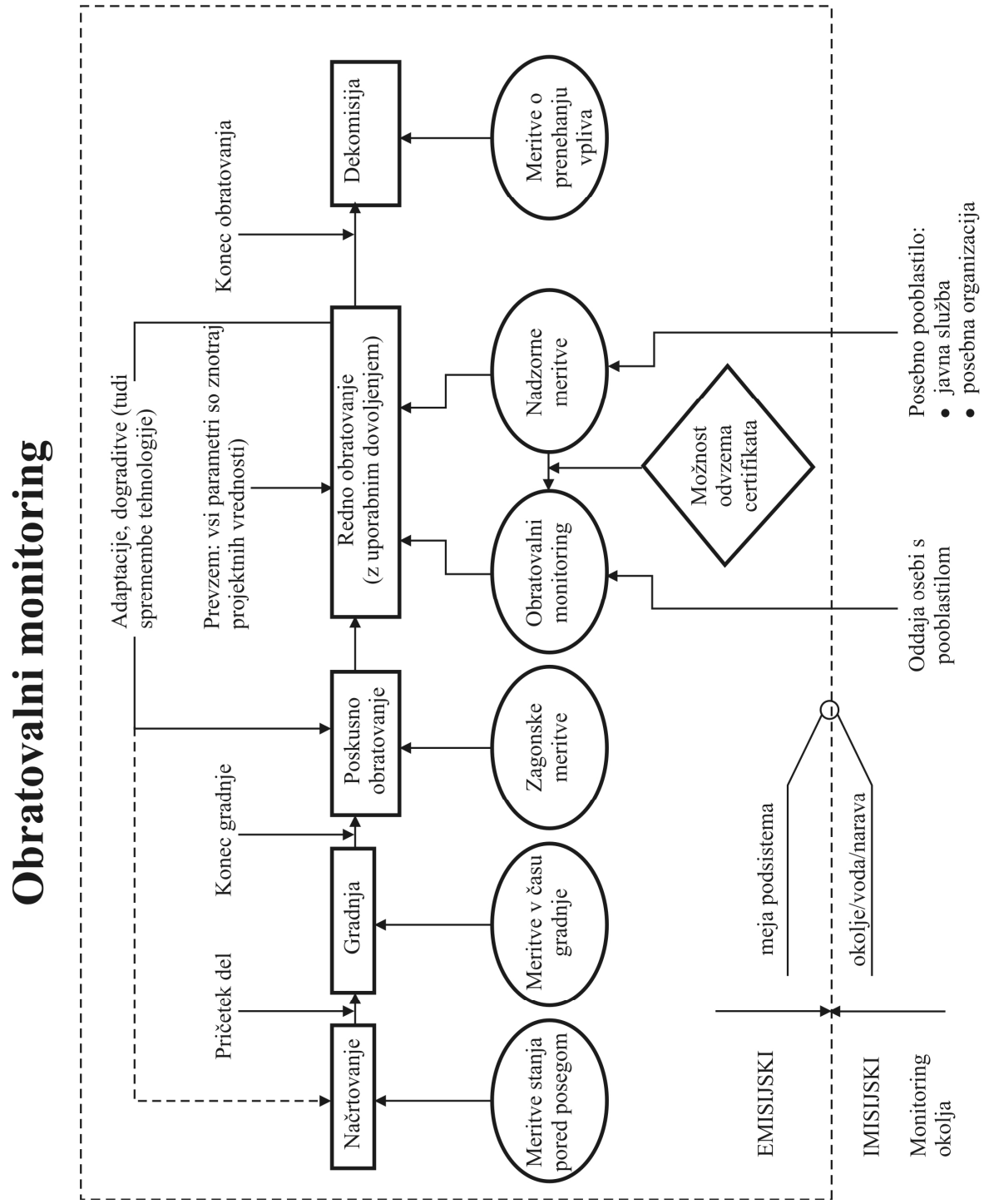
Preglednica 1: *BATTELE SISTEM VREDNOTENJA OKOLJA. Pregledni seznam parametrov ocene. Številke so priporočene uteži ali točke pomembnosti parametrov*



[2] Vir: Izvajanje vodne direktive v Sloveniji, marec 2006, str. 19
[3] Vir: Izvajanje vodne direktive v Sloveniji, marec 2006, str. 20

8.2 Spremljanje stanja (monitoring)

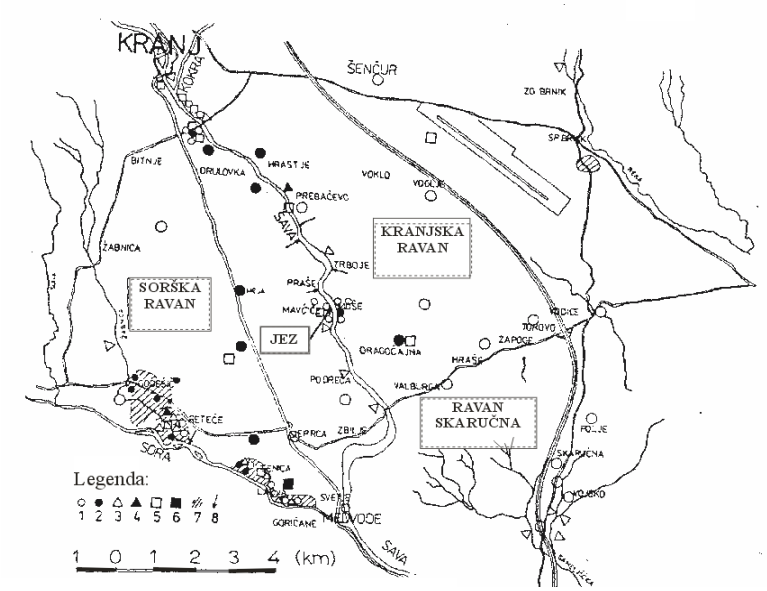
Spremljanje stanja obsega več vrst opazovanj (npr. monitoring okolja, obratovalni monitoring, idr. - po ZVO). V nadaljevanju je podana splošna shema Obratovalnega monitoringa, tj. celovitega spremljanja obratovanja nekega subjekta s ciljem, ugotoviti, ali je obratovanje vedno v skladu z omejitvami (po predpisih, po drugih aktih).



Slika 4: *Prikaz splošne sheme monitoringa v življenjskem ciklu objekta*

♦ Primer monitoringa – HE Mavčiče

Razen spremljanja stanja okolja in obratovalnega monitoringa se pogosto pojavi tudi spremljevalni monitoring. Pred gradnjo in pričetkom obratovanja je bilo spremljano stanje na širšem (po grobih ocenah) vplivnem območju. S tako ugotovljenim stanjem pred posegom so se lahko primerjala stanja po pričetku obratovanja (in urejale zahteve po odškodninah).



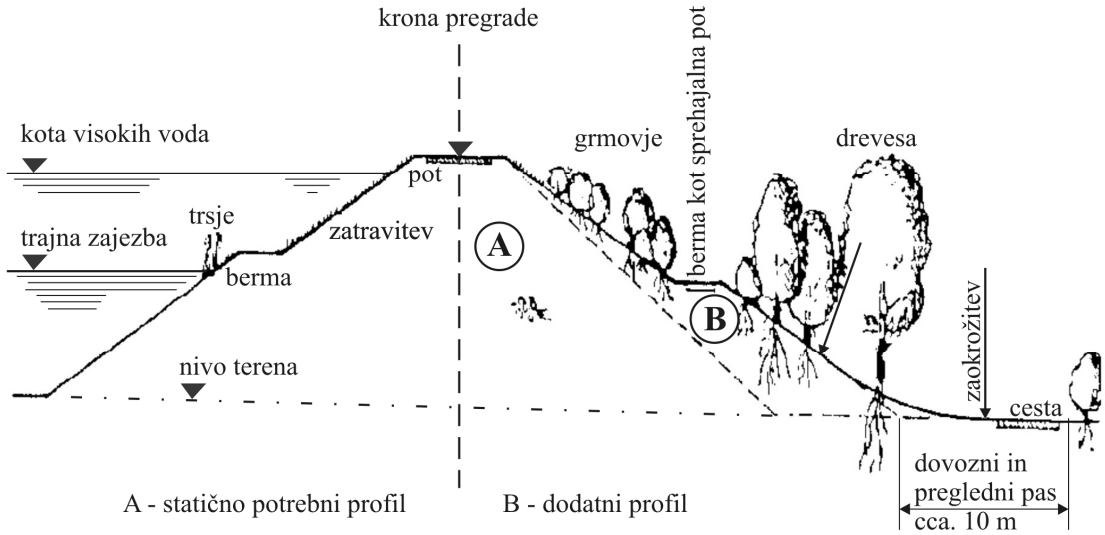
1 piezometrični nivo
2 piezometrični nivo (kontinuirano)
3 pretok
4 pretok (kontinuirana meritev)
5 kvaliteta
6 kvaliteta (kontinuirana meritev)
7 kmetijsko obdelovalne površine
8 stabilnost nasipov

Slika 5: *Prikaz merilnih mest na širšem vplivnem območju*

♦ Izravnalni in obogatitveni ukrepi

Kadar se s spremljanjem stanja ugotovijo (neljube) spremembe, se lahko uporabijo izravnalni (kompenzacijski) ukrepi, kot je npr. ureditev nadomestnega biotopa na drugi lokaciji.

Možna pa je tudi ureditev z obogatitvenimi ukrepi, s katerimi še dodatno obogatimo krajino. Tak primer je npr. ureditev zarasti na nasipih – problem ponavadi nastane pri pokrivanju investicije v dodatni profil (B).



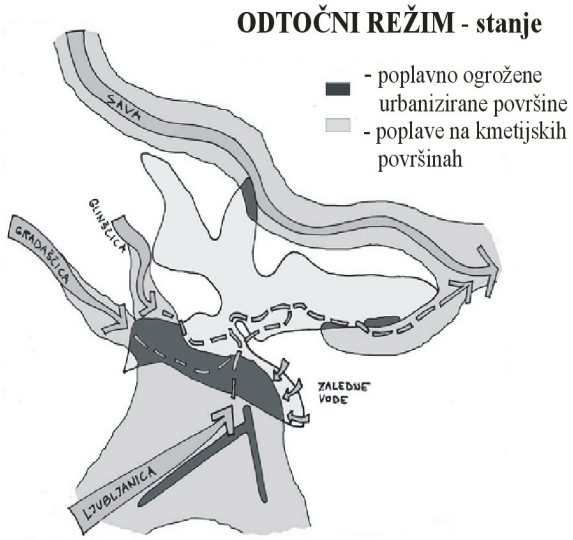
Slika 6: *Prerez visokovodnega nasipa je možno zasaditi le, če se uredi dodatno nasutje*

8.3 Urejanje medsebojnih razmerij med uporabniki

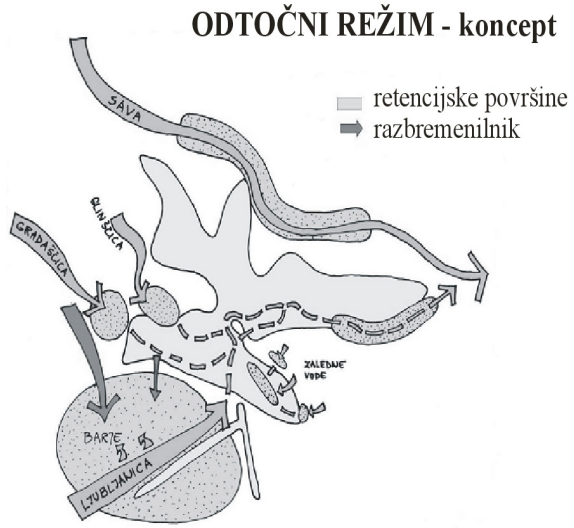
Izvedba objektov, naprav, ureditev ali uveljavitev omejitev in dolžnosti zahteva najprej urejanje medsebojnih razmerij med uporabniki prostora (v ožji in širši okolici).

♦ Primer: urejanje odtočnih razmer - vsebina v prostorskem planu

Raba prostora bi načeloma morala biti usklajena z danostmi. Pogosto pa sanacija stanja na eni lokaciji zahteva spremembo stanja na drugi lokaciji.



Slika 7: Odtočni režim - stanje

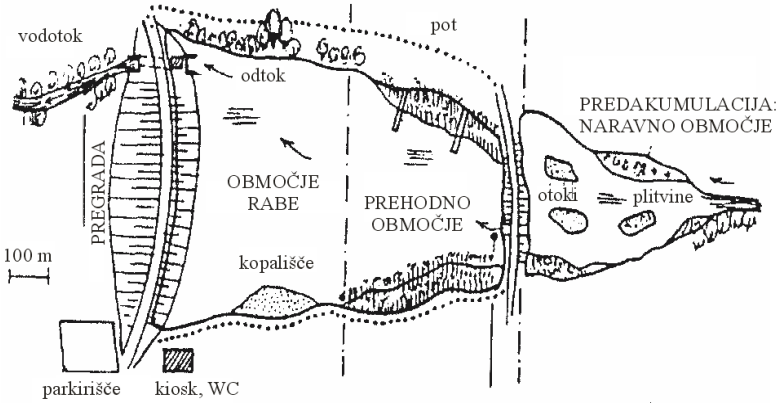


Slika 8: Odtočni režim - koncept

Na podlagi karte ogroženosti z visokimi vodami se predlagajo ureditve odtočnega režima s katerimi se zmanjša poplavna škoda.

♦ Primer: coniranje območij v akumulaciji

S pomočjo uveljavljanja območij s pravnim režimom je mogoče razporediti različne rabe prostora tako, da se medsebojno ne izključujejo.



Slika 9: Z ureditvijo predakumulacije se zajamejo sedimenti, zato se varuje prostornina glavne akumulacije

8.4 Celovita presoja vplivov na okolje (CPVO)

- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1-UPB1)
- Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje

Celovita presoja vplivov na okolje se izvede za področje:

- urejanja prostora,
- upravljanja voda,
- gospodarjenja z gozdovi,
- ribištva,
- rudarstva,
- kmetijstva,
- energetike,
- industrije,
- prometa,
- ravnanja z odpadki in odpadnimi vodami,
- oskrbe prebivalstva s pitno vodo,
- telekomunikacij,
- turizma.

Pred začetkom izvajanja posega, ki lahko pomembno vpliva na okolje, je treba izvesti presojo njegovih vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje ministrstva. V postopku presoje vplivov na okolje se ugotovi, opiše in oceni dolgoročne, kratkoročne, posredne ali neposredne vplive nameravanega posega na človeka, tla, vodo, zrak, biotsko raznovrstnost in naravne vrednote, podnebje in krajino, pa tudi na človekovo nepremično premoženje in kulturno dediščino, ter njihova medsebojna razmerja. Vlada predpiše vrste posegov, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, na podlagi njihovih značilnosti, lokacije in možnih vplivov na okolje. Pripravljavec plana, za katerega se izvede celovita presoja vplivov na okolje, mora pred izvedbo celovite presoje vplivov na okolje zagotoviti okoljsko poročilo, v katerem se opredelijo, opišejo in ovrednotijo vplivi izvedbe plana na okolje in možne alternative, ob upoštevanju ciljev in geografskih značilnosti območja, na katerega se plan nanaša.

Slika 10: *Vpliv in vrednotenje posledic izvedbe plana na okolje*

Ocena vplivov izvedbe plana na okoljske cilje plana je sestavljena iz podocen vsake od ugotovljenih posledic izvedbe plana na uresničevanje okoljskih ciljev plana. Vrednotenje vplivov plana na uresničevanje okoljskih ciljev plana se ugotavlja v naslednjih velikostnih razredih:

razred **A**: ni vpliva oziroma je pozitiven vpliv;
razred **B**: vpliv je nebistven;
razred **C**: vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov;
razred **D**: vpliv je bistven;
razred **E**: vpliv je uničujoč;
razred **X**: ugotavljanje vpliva ni možno.

Če se podocene za katerokoli posledico plana uvrstijo v velikostni razred A, B ali C, so vplivi izvedbe plana za uresničevanje okoljskih ciljev plana sprejemljivi. Če pa se podocene za katerokoli posledico plana uvrstijo v velikostni razred D ali E, vplivi izvedbe plana za uresničevanje okoljskih ciljev plana niso sprejemljivi.