

ПУТ И САОБРАЋАЈ

БР 6
1973.



САДРЖАЈ

Алојз Север, дипл. инж. — Цементол производи — средства за побољшање особина свежег и очврслог бетона и средство за заштиту и негу свежег и очвршћавајућег бетона

Филип Роман, дипл. правник — Правни и економски аспекти превоза на путевима

Из страних часописа

ПУТИ САОБРАЋАЈ

Часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније и Црне Горе

ГОД. XIX БР. 6

јуни

Београд 73. год.

ROUTE ET CIRCULATION

**Le Bulletin de La Société pour les routes
S. R. Serbie, Macédoine et Monténégro**

ДОРОГА И ТРАНСПОРТ

**Журнал Опшества аутомобилне путеве и
путне покретност
С. Р. Србије, Македоније и Црногорје**

RAD AND TRAFFIC

**Bulletin of Serbian, Macedonian and Monte
Negro Association for Roads**

STRASSE UND VERKEHR

**Zeitschrift der Gesellschaft für Strassenwesen
in S. R. Serbien, Mazedonien und Montenegro**

Алојз СЕВЕР, дипл. инж.

Цементол производи — средства за побољшање особина свежег и очврслог бетона и средство за заштиту и негу свежег и очвршћавајућег бетона

1.0 УВОД

Развој грађевинарства у раздобљу последњих 20 година, како у погледу увођења нових технолошких поступака тако и у погледу квалитета и квантитета извођених радова, захтева од хемијске индустрије да иде у корак са грађевинском индустријом. Варијације састава како основних материјала (минералног састава цемента, гранулометријског састава минералног агрегата) тако и састава свежег бетона често онемогућују постизање тражених особина свежег и очврслог бетона, док су често неприхватљиве и из економских разлога. Баш то је диктирало хемијској индустрији да је развила читав низ додатака бетону, који дозирају у врло малим количинама битно утичу на промену особина свежег, очвршћавајућег и очврслог бетона.

У том смислу били су у оквиру творнице ТКК Српеница усвојени и на бројним објектима широм Југославије успешно употребљени следећи наши додаци бетону, који носе заједнички основни назив **ЦЕМЕНТОЛИ**:

АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ, убрзивач очвршћавања бетона

БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ, убрзивач очвршћавања бетона и капиларни заптивач

ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ, капиларни заптивач

ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ, пластификатор

ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ, пластоаерант

КОНТРАСОЛ, средство за заштиту и негу свежег и очвршћавајућег бетона те цементних естриха и малтера,

ЦЕМЕНТОЛЕ делимо с обзиром на намену употребе те на начин њиховог утицаја у свежем, очвршћавајућем и очврслом бетону на специјалне додатке, међу које се убрајају **АЛФА**-, **БЕТА**- и **ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ** те на опште додатке међу које улазе **ДЕЛТА** и **ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ**. **КОНТРАСОЛ** се не убраја међу додатке за бетон, већ је самосталан производ, који служи за заштиту и негу свежег и очвршћавајућег бетона те цементних естриха и малтера.

Основна разлика између специјалних и општих додатака бетону је у томе

да специјални додаци утичу хемијски на особине свежег и очвршћавајућег бетона, док општи додаци бетону утичу на особине свежег бетона само физикалним путем. Тако се једни и други дозирају с обзиром на количину дозираног цемента и то: специјални додаци у % (постотак), док општи додаци у ‰ (промил).

Специјални додаци бетону се употребљавају за тачно одређену посебну намену, када желимо убрзавати процес очвршћавања бетона, када желимо постићи техничку водонепропустљивост бетона или када желимо постизање оба ефекта истовремено. Хемијски састав тих додатака је прилагођен минералном саставу портланд-цемента, са којим на хемијској основи омогућују постизање жељених наменских ефеката у очврслем бетону. Постизање жељених наменских ефеката (убрзање очвршћавања, водонепропустљивост, отпорност на дејство мраза и благе хемијске агресије) је још ефикаснија, ако су специјални додаци бетону увијек употребљавани у комбинацији са пластификатором ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом.

Општи додаци бетону заузимају посебно место код додатака бетону (пластификатори и пластоаеранти), јер су с обзиром на своје наменске особине најчешће употребљавани. Као што је већ казано утичу на особине свежег и очврслог бетона искључиво на физикалној основи.

Наменски ефекти општих додатака су двојни и то: утичу на особине свежег бетона и што је најважније и на особине очврслог бетона. Пластификатор, а још посебно пластоаерант, утичу на промену конзистенције свежег бетона, у очврслем бетону, пак, на промену структуре цементног камена. Структуралне промене цементног камена су код пластифицираног бетона условљене са ефектом дисперзије пластификатора, док су код микроаерираног

бетона условљене садржином и структуром микропора, проузрокованих помоћу пластоаеранта. Пошто је постојаност и век трајања очврслог бетона примарно зависан од квалитета и структуре цементног камена, видимо да можемо уз употребу пластификатора или пластоаеранта одлучујуће утицати на квалитет очврслог бетона (повишење механичке чврстоће, отпорност на смрзавање-откривавање, водонепропустљивост итд.).

Са специјалним и општим додацима бетону постижемо побољшање, односно постизање одређених особина свежег, очвршћавајућег и очврслог бетона. Тиме, пак, бетон још увијек након уграђења у објекат није заштићен од атмосферских утицаја те га је потребно одређено време изложити интензивној нези. Класичан начин поливања водом, који узима пуно времена те је често због субјективних фактора мање поуздан, могуће је заменити са пуно ефикаснијом мембранском заштитом свежег и очвршћавајућег бетона. За ову намену је израђено средство КОНТРАСОЛ, које има ту особину да као врло танак филм, распрскан по површини бетона заштити бетон од штетних атмосферских утицаја у почетном раздобљу очвршћавања.

Резултати испитивања, приказани у детаљној разради ЦЕМЕНТОЛ производа, били су утврђени у лабораторијама Завода за разискаво материјала ин конструкциј у Љубљани те Института грађевинарства Хрватске у Загребу, док су фото-снимци урађени у Развојном одјелу ТКК Српница у Љубљани.

2.0 ДОЗИРАЊЕ ДОДАТАКА БЕТОНУ

ЦЕМЕНТОЛ производи — додаци бетону су због простијег дозирања, а пре свега због лакшег хомогенизирања у свежој бетонској мешавини, израђени у течном концентрисаном стању. Њихов ефекат у свежем, односно очврслем бе-

тону, пак, пуно зависи од начина дозирања ЦЕМЕНТОЛ производа у мешалицу за припремање свежег бетона.

Специјални ЦЕМЕНТОЛ производи (АЛФА-, БЕТА- и ГАМА-), који се укључују на хемијској основи у хидратациони процес очвршћавања бетона, могу у случају да се дозирају као концентрат (у процентима), одмах локално реагирати са цементним минералима и тако онемогућити равномерну ефикасност додатка на читаву количину дозираног цемента. Тренутна реакција специјалног ЦЕМЕНТОЛА са цементом у мешалици често проузрокјује баш супротне ефекте, које смо желели постићи у свежем или очврслем бетону са употребом ЦЕМЕНТОЛА.

Код општих ЦЕМЕНТОЛ производа (ДЕЛТА- и ЕТА-), који утичу на свежи, односно очврсли бетон само на физикалној основи, те су због тога дозирани у врло малим количинама (у промилама), врло је тешко постићи равномерну расподелу ове количине по читавој бетонској мешавини у сразмерно кратком времену (са. 30 сек.).

За постизање жељених ефеката, како специјалних тако и општих ЦЕМЕНТОЛ производа, потребно је да се ти пре њихове употребе одговарајуће разблаже у води (у односу најмање 1:2 до 1:3) или је потребно доzirати их аутоматски заједно са водом за справљање бетона.

С обзиром на могућност седиментације појединих састава додатака потребно је посуде, у којима су додаци депонирани, пре употребе добро промешати или измешати да се додатак потпуно хомогенизира.

Код волуменског дозирања додатака потребно је узети у обзир њихову специфичку тежину, која се готово код свих ЦЕМЕНТОЛА разликује од 1,0 g/ml. Специфичне тежине за поједине додате дате су у детаљној разради појединих додатака.

Квалитетне мешалице за справљање бетона потпуно хомогенизирају свежу бетонску мешавину у времену са. 30 сек. Пошто је за то време врло тешко ручно доzirати у мешалицу истовремено два разблажена додатка, ИТАС Кочевје је израдио аутоматску справу за дозирање, која додате заједно са водом за справљање бетона убаца у мешалицу. Справу за дозирање, која је потпуно отпорна против корозијског утицаја агресивних специјалних додатака, могуће је монтирати и на већ постојеће бетоњерке.

3.0 ВРЕМЕНСКА ПОСТОЈАНОСТ ДОДАТАКА

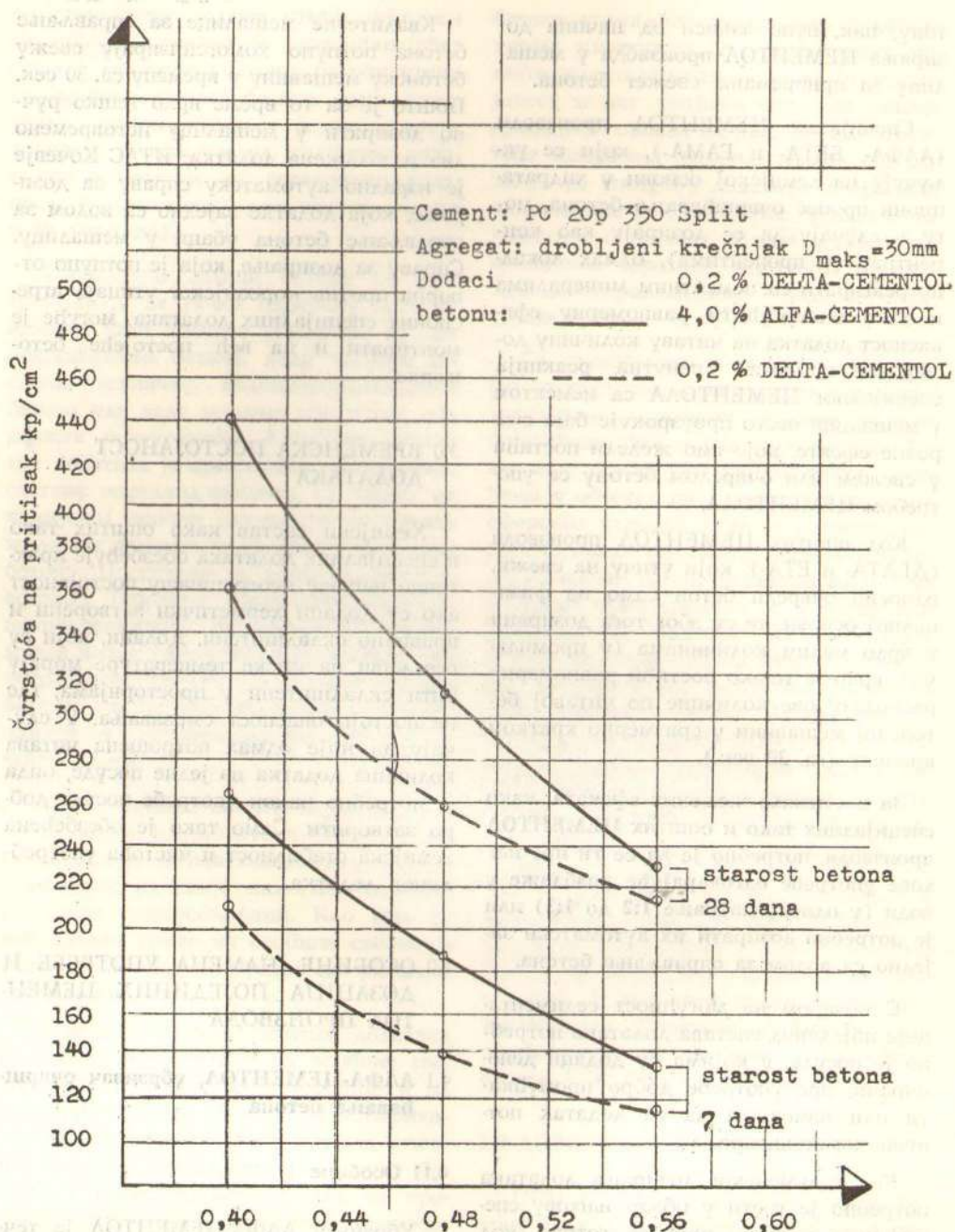
Хемијски састав како општих тако и специјалних додатака обезбеђује практично њихову неограничену постојаност ако су додаци херметички затворени и правилно складиштени. Додаци, који су осетљиви на ниске температуре морају бити складиштени у просторијама, где не постоји опасност смрзавања. У случају да није одмах потрошена читава количина додатка из једне посуде, онда је потребно након употребе посуду добро затворити. Само тако је обезбеђена хемијска стабилност и чистоћа употребљеног додатка.

4.0 ОСОБИНЕ, НАМЕНА УПОТРЕБЕ И ДОЗАЦИЈА ПОЈЕДИНИХ ЦЕМЕНТОЛ ПРОИЗВОДА

4.1 АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ, убрзивач очвршћавања бетона

4.11 Особине

Убрзивач АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ је течност, која се на неорганској основи хемијски укључује у процес очвршћавања свежег и очвршћавајућег бетона. Због дејствовања на одређене цементне ми-



Diјаgram b.r. 1: Uticaj ALFA-CEMENTOL-a na ubrzanje stvrđnjavanja očvršćavajućeg betona

нерале (пре свега на CC_3S — трикалцијумсиликат) омогућује брз пораст механичких чврстоћа очвршћавајућег бетона. Пошто утиче на цементне минерале, његов је ефекат пуно зависан од сатава цемента. Најефикаснији је АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ код чистих цемената или код цемената, који садрже водонепропустиве додатке (пре свега згуре). Код цемената са додацима пуцолана, а још посебно, ако је тај пуцолан јако водопропустив, што је врло чест случај, ефекат убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а је унеколико смањен. Различит ефекат убрзавања стврдњавања код бетона, израћених са чистим цементима потребно је тражити, наравно поред у разликама хемијског састава цемента, пре свега у разликама почетних водних потреба цемената V_{Po} (одмах након замешања) и водопропустљивости dV_{Pt} након времена „t“ (30 мин, 1 сат). Код цемената са почетном водном потребом V_{Po} са 14,0 ml/50 g цемента, односно 28% и ниском водопропустљивошћу dV_{P30} испод 0,3 ml/50 g цемента, односно 0,6% након 30 минута очекују се оптимални резултати. (Одређивање почетне водне потребе цемента V_{Po} и водоупојности dV_{Pt} помоћу методе С. Косича, дипл. инж. хем.).

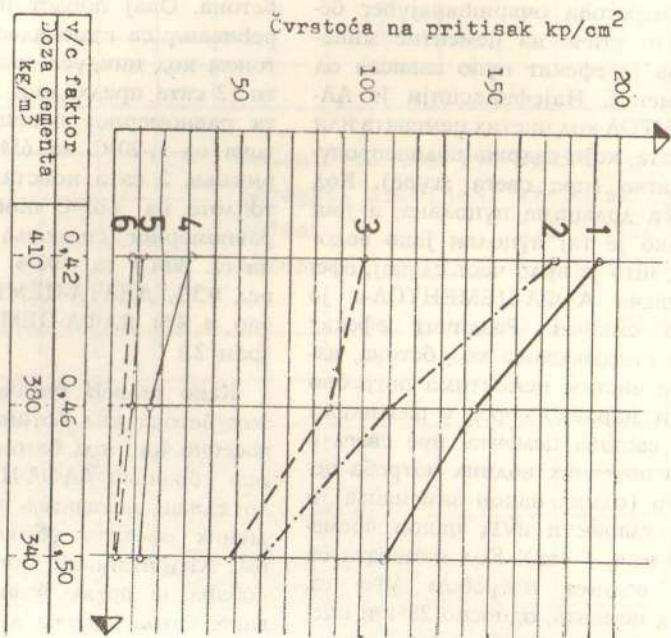
Поред иначе највећег утицаја цемента врло велики утицај има састав свежег бетона на ефекат убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Како се јасно види из дијаграма бр. 1 пораст чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона је неупоредиво већи код нижих в/с фактора свежег бетона као и код виших у компарацији са само пластифицираним бетоном. (Дијаграм 1.)

Код одређеног састава свежег бетона, где се в/с фактор не мења, пуно утиче на повећање ефекта убрзавања стврдњавања бетона повишење топлоне свежег бетона. У дијаграму 2 приказан је утицај убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а у комбинацији са пластификатором

ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛОМ-ом на пораст чврстоће на притисак код запаривања бетона. Овај пораст износио је у улоуређивању са само пластифицираним бетоном код циклуса запаривања од 8 сати (2 сата предходног депоновања, 2 сата равномерног повишења топлоте бетона од $+20^{\circ}C$ на $65^{\circ}C$ помоћу запаривања, 2 сата константног одржавања топлоте на $+65^{\circ}C$ помоћу паре, 2 сата равномерног снижења топлоте бетона на са. $30^{\circ}C$) са. 100%, ако је бетон поред 0,3% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а садржавао и 4% АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а. (Дијаграм 2.)

Како је већ тумачено, топлота, свежег бетона код бетона без додатака, а посебно још код бетона, где је употребљен убрзивач АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ, је врло важан показатељ за постизање тражених ефеката убрзавања очвршћавања. Хидратациона топлота, која се ослобађа за време везивања и очвршћавања бетона, утиче директно на пораст механичких чврстоћа очврслог бетона, наравно у зависности од количине воде у свежем бетону. Количину воде, пак, можемо код непромењеног састава и конзистенције свежег бетона смањити са употребом пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а и омогућити ослобођеној хидратационој топлоти максимални утицај на цементне минерале и тиме директно утицати на пораст чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона. Тај убрзани пораст чврстоће очвршћавајућег бетона због смањења количине воде у свежем бетону произилази из разлика специфичних топлота основних материјала у саставу свежег бетона (агрегат и цемент са. 0,2 kcal/kg $^{\circ}C$, вода 1,0 kcal/kg $^{\circ}C$). Као што је очигледно, потребно је за загријавање воде за $1^{\circ}C$ пет пута више топлоте као за цемент и агрегат, због тога свако смањење количине воде у свежем бетону ефекат АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а још додатно повећава, јер се ослобођене калорије не троше на загревање сувишне воде. То по-

(2)



Д и ј а г р а м б р. 2: Uticaj ubrzivača ALFA-СЕМЕНТОЛ-а на пораст
čvrstoće očvršćavajućег бетона код zaparivanja

- I
- Čvrstoća na pritisak betonskih
kocki $7\text{ x }7\text{ x }7$ cm posle 6 časovnog
zaparivanja u starosti od 8 sati
- II
- Čvrstoća na pritisak betonskih
kocki $7\text{ x }7\text{ x }7$ cm posle 8 sati
bez zaparivanja

Šljunak: Moravac $D_{\text{maks}} = 8 \text{ mm}$.

Cement: Beocin PC 20z 350

Слика	Сементол у %		Наћин стр- днјаванја бетона
	ALFA-	DELTA-	
1	4,0	0,3	I Зарпаривано
2	2,0	0,3	
3	-	0,3	
4	4,0	0,3	II Незарпаривано
5	2,0	0,3	
6	-	0,3	

себно важи за бетонирање код ниских спољних температура, где се топлота бетона брзо одводи у атмосферу и тиме још више успорава хидратациони процес.

Управо због наведених чињеница потребно је убрзивач АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ обавезно употребљавати у комбинацији са пластификатором ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом.

Апсолутно повећање чврстоће на притисак очврслог бетона, коме је био додат убрзивач АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ и пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ, је не-

упоредиво веће код бетона, који очвршћавају при нормалним температурним условима (+20°C) као и код ниских температура околине. Утицај самог убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а, као и комбинације АЛФА и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на повећање чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона код нормалних температурних услова (+20°C), приказан је, у зависности од његове старости, у табели 1. Из резултата, који се односе на бетон, израђен са анховским цементом ПЦ 25z 450, уочљив је и доста велик прираштај чврстоће на притисак код старости бетона од 28 дана с обзиром на бетом без додатака.

Табела 1: Утицај АЛФА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на прираштај чврстоће очвршћавајућег бетона при нормалним температурним условима (са. +20°C)

Састав свежег бетона				Чврстоћа на притисак код старости			
Садржи- на це- мента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		1	3	7	28
		АЛФА-	ДЕЛТА-				
kg/m³	—	%	‰	kp/cm²			
300	0,49	—	—	91	232	324	449
300	0,49	4,0	—	146	330	432	584
300	0,47	4,0	0,2	164	357	468	603

У зимском раздобљу, када због брзог смањења топлоте свежег бетона постоји опасност смрзавања, можемо са комбинованом употребом АЛФА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а одговарајуће снизити тачку смрзавања воде до са. —5°C, истовремено, пак, јако убрзати очвршћавање. У табели 2 приказан је утицај ниских спољних температура на прираштај чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона. Испитивани бетони били су изложени различитим температурним режимима околине и то бетони без додатака заједно са бетонима који су са-

државали 4% АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а и 0,2% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. За испитивање био је употребљен цемент Подсусед ПЦ 20 п 350. Како се види из табеле 2, бетон без додатака имао је након 3 дана депоновања одмах наком припреме на температури —5°C чврстоћу на притисак са. 40 kp/cm², а поред тога и оштећења од мраза, док је бетон са додатком АЛФА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а код истих услова очвршћавања имао чврстоћу на притисак са. 90 kp/cm² и никаквих површинских деструкција због утицаја мраза.

Табела бр. 3: Резултати испитивања бетона са и без АЛФА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на отпорност пролив смрзавања-открављивања

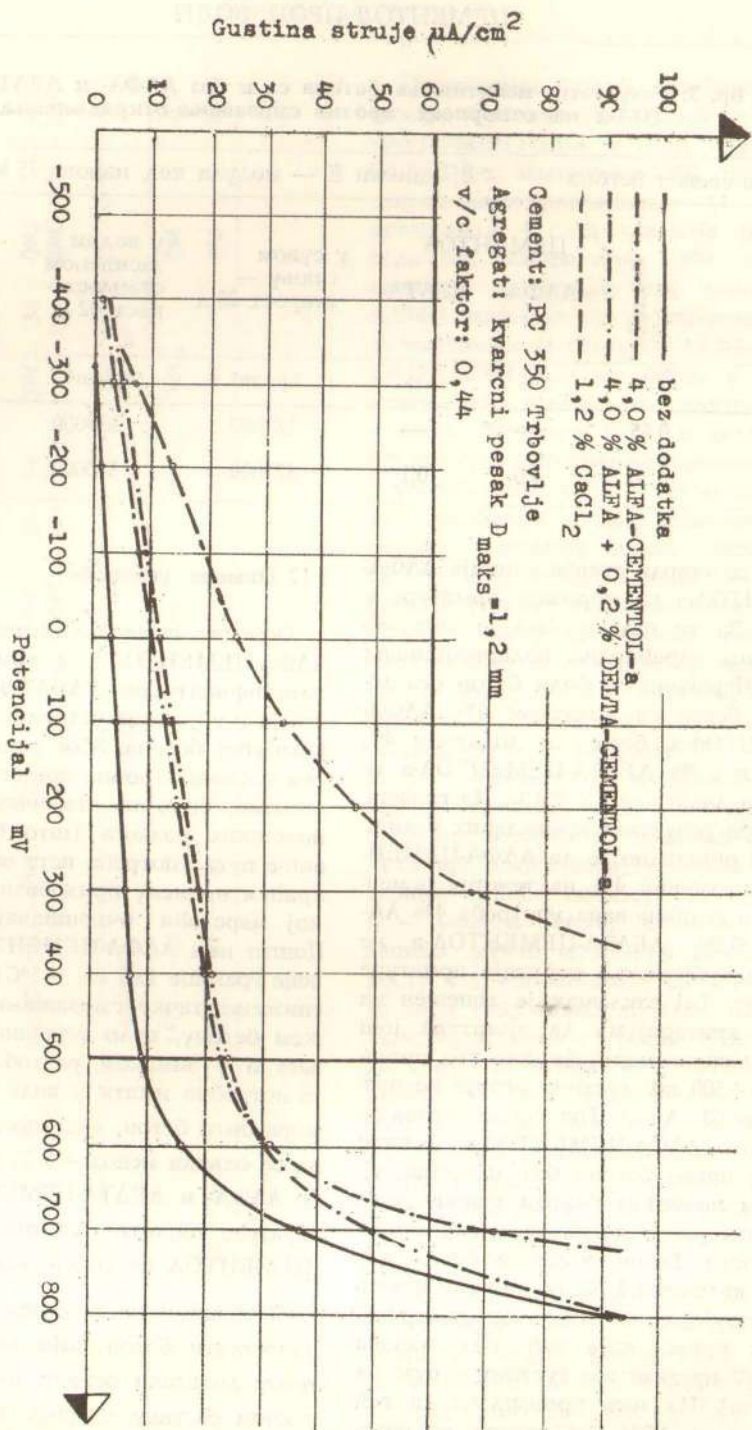
Састав свежег бетона		Вредности Е — модула код напона 55 kp/cm^2				
Садржина цемента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		у сувом стању — старост 28 д	у водом засићеном стању-старост 42 д	након 100 циклуса смрз.-открављивања-старост 155 д
		АЛФА-	ДЕЛТА-			
kg/m^3	—	%	%	kp/cm^2	kp/cm^2	kp/cm^2
300	0,55	—	—	329000	339000	354000
300	0,50	4,0	0,1	327000	340000	401000

љем да се утврди степен утицаја АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а на корозију арматуре у бетону. За ту намену био је употребљен метод одређивања поларизационих криви. Израђени су били бетон без додатака, бетон са додатком 4% АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а, бетон са додатком 4% АЛФА- и 0,2% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а те бетон са додатком 1,2 CaCl_2 . Из графичке обраде резултата приказаних у дијаграму 3 очигледно је да АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ у количини 4% на тежину цемента као и комбинована употреба 4% АЛФА- и 0,2% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а не утиче на убрзавање корозије арматуре у бетону. Тај закључак је донешен на основу критеријума да арматура још није изложена корозији, ако код потенцијала +500 mV густина струје не превазилази 60 A/cm^2 . Ток криве бетона са додатком АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а сличан је току криве бетона без додатака, тј. у дугом почетном благом успону, што је карактеристично за метале у стању пасивности. Бетон, коме је био додат CaCl_2 у количини 1,2% на тежину цемента показује врло стрм ток поларизационих криви, које већ код напона +300 mV превазилазе густину струје од 60 $\mu\text{A/cm}^2$. Из тога произилази да већ количина од 1,2% CaCl_2 утиче на повећање опасности корозије арматуре у бетону. (Дијаграм 3).

4.12 Намена употребе

Основна намена употребе убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а у комбинацији са пластификатором ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом је у убрзавању стврдњавања очвршћавајућег бетона. Због тога се количински највише троши, пре свега, тамо где желимо, било из техничких било технолошких разлога (што бржа и што више пута употреба исте оплате) у што краћем времену придобити на механичкој чврстоћи очвршћавајућег бетона. Пошто има АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ до одређене границе (до са. -5°C) утицај и на снижење тачке смрзавања воде у свежем бетону, врло успешно је употребљив и у зимском раздобљу. Код тога је потребно имати у виду чињеницу да мора бити бетон, када постоји опасност да се охлади испод -5°C , поред употребе АЛФА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а одговарајуће топлотно заштићен јер АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ не делује као „антифриз“.

С обзиром на нове прописе за преднапрегнути бетон који забрањују употребу додатака бетону, ако ти садрже у свом саставу хлориде, не препоручујемо употребу АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а за преднапрегнути бетон.



Dijagram 3: Uticaj ALFA-CEMENTOL-a, kombinirane upotrebe ALFA- i DELTA-CEMENTOL-a te CaCl_2 na ubrzanje korozije armature u betonu

4.13 Дозација

Дозација АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а може бити врло различита у зависности од већ раније набројаних утицајних фактора. Код истог састава свежег бетона биће потребна за постизање истих процентуалних ефеката код убрзавања стврдњавања очвршћавајућег и очврслог бетона у зимско доба виша количина АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а него у летње доба, а, такође, нижа код употребе чистих цемената као код мешовитих цемената, пре свега код оних са додацима водопропустљивог туфа. Пошто оптимална дозација убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а зависи од бројних утицаја како састава свежег бетона, од околине, тако и од различитих услова при грађењу то су дате само границе у којима се нека дозација креће:

2 до 4% АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а (2 до 4 kg на 100 kg цемента)

0,2 до 0,3% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а (0,2 до 0,3 kg на 100 kg цемента)
прерачунато на тежину цемента.

Пошто се дозација додатака односи на тежинске постотке, код запреминског дозирања додатака потребно је узети у обзир и њихову специфичку тежину, која износи:

АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ	1,320 g/ml
ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ	1,230 g/ml

4.2 БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ, убрзивач очвршћавања и капиларни заптивач бетона

4.21 Особине

Убрзивач очвршћавања и капиларни заптивач БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ је течност која се на неорганској основи укључује у хидратациони процес цемента. Хемијска реакција БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а са цементним минералима убрзава прира-

штај механичких чврстоћа очвршћавајућег бетона, истовремено, пак, заптива систем капилара, које оставља за собом вода. Ове особине БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а омогућују у очвршћавајућем и очврслом бетону истовремено високе почетне чврстоће и повећање степена техничке водонепропустљивости.

Пошто је БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ специјални додатак бетону, који на основу хемијске реакције са цементом утиче на побољшање особина бетона, његов ефекат је, слично као код убрзивача АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-а, врло зависан од минералног састава и количине употребљеног цемента, од састава свежег бетона те од температуре свежег бетона и околине, којој је изложен.

Убрзивач и капиларни заптивач БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ постиже оптималне ефекте на бетону, који је припремљен из чистих или пак мешовитих цемената, који не садрже водопропустљивих пуцолана, укратко из цемената са ниском вредношћу водне потребе V_{P0} и водопропустљивости dVP_{30} (V_{P0} — са. 28%, dVP_{30} — са. 0,6%).

Пошто утиче на ефекат БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а у највећој мери састав свежег бетона у погледу v/c фактора, потребно је припремати бетон одређене конзистенције и садржине цемента са што нижом вредношћу v/c фактора. То омогућује комбинована употреба БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а, која је обавезна за примену баш због позитивних утицаја на особине свежег, очвршћавајућег и очврслог бетона.

Комбинована употреба БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а има поред побољшања особина очврслог бетона и то примћство да убрзава галење (не везивање) свежег бетона. То значи да се у свежој бетонској мешавини убрзано творе гели, који начине мешавину стабилну у погледу сегрегације за време транспорта и накнадне седиментаци-

оне микросегрегације одмах након уградње. Тиме смо омогућили припремање свежег бетона на централном месту и транспортовање на дуже релације са обичним средствима за транспорт, јер телење битно смањује склоности ка већ поменутој сегрегацији и седиментацији.

Убрзавање очвршћавања бетона израђеног са анховским цементом РС 25z 450 те и комбинацијом БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а приказано је у табели 4. Резултати показују брз почетни пораст чврстоће бетона на притисак (за првих 24 часа) и високо прекорачење чврстоће на притисак код старости бетона од 28 дана, који је садржавао до-

датак БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ те комбинацију БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а у употреби са резултатима утврђеним на бетону без додатака. Из међусобне компарације резултата уочљив је и прираштај чврстоће бетона на притисак због комбиновања употребе БЕТА- са ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом, што је очигледно резултат дисперзионог ефекта пластификатора. (Табела 4).

Испитивања водонепропустљивости очврслог бетона била су програмирана у два правца и то, како утиче БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ те комбинација БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на водонепропустљивост прво код константног и друго код повећаног v/c фактора. Као што је

Табела 4: Утицај БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на прираштај чврстоће очвршћавајућег бетона при нормалним температурним условима (са. +20°C).

Састав свежег бетона				Чврстоћа на притисак код старости				
Садржина цемента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		1	3	7	28	90
		БЕТА-	ДЕЛТА-					
kg/m³	—	%	%	kp/cm²				
300	0,49	—	—	91	232	324	449	474
300	0,49	3,0	—	145	339	434	543	586
300	0,48	3,0	0,2	159	354	447	591	655

познато, утиче на степен водонепропустљивости баш вредност v/c фактора. Ако наиме v/c фактор превазилази вредност 0,60 онда тај бетон због волумена и расподеле капиларних пора не представља више водонепропустљив бетон (Powers).

Резултати тих испитивања, приказани у табели 5, показују да је била висина продора воде у бетон, где је био

употребљен БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ те комбинација БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а, битно смањена код иначе непромењене вредности v/c фактора с обзиром на еталон без додатака. Ако је, пак, био v/c фактор јако повећан (и то преко вредности која представља граничну вредност између водонепропустљивог и водопропустљивог бетона према (Powers-у) онда се продор воде није повећао. Ти

Табела бр. 5: Утицај БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на водонепропустљивост очврслог бетона.

Састав свежег бетона				Водонепропустљивост	
Врста цемента	Садржина цемента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		Дубина продора воде у бетон код притиска 7 атм
			БЕТА-	ДЕЛТА-	
	kg/m ³	—	%	%	cm
Анхово	300	0,49	—	—	3,9
РС 25z 450	300	0,49	3,0	—	1,9
	300	0,48	3,0	0,2	0,7
Подсусед	300	0,55	—	—	4,0
РС 20p 350	300	0,67	4,0	—	4,1
	300	0,64	4,0	0,2	3,9

резултати, дакле, показују да капиларно заптивање очврслог бетона помоћу БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а утиче на повишење степена његове водонепропустљивости.

Убрзивач и капиларни заптивач БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ садржи у свом саставу хлориде, који пак због одговарајућих инхибитора и стабилизатора цементних минерала неутралишу њихове евентуалне корозионе утицаје.

4.22 Намена употребе

Комбинација убрзивача и капиларног заптивача БЕТА- и пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а употребљава се пре свега тамо, где морамо поред водонепропустљивости и отпорности против атмосферских утицаја (мраз, соли итс.), истовремено постићи и брзо очвршћавање очвршћавајућег бетона. Најчешћи случај је код бетонирања водонепропустних елемената или објеката у раздобљу ниских температура (резервоари, базени, водонепропусне облоге, итд.). Економичност употребе БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а показује се и код виших температура околине, јер је омогућено брже разпаловање и поновна употреба скуних оплата. Ова појава је честа у префабрикацији бетона јер је

поред искориштености оплата врло значајна и искориштеност просторија.

С обзиром на то да је због процеса гелења свежег бетона битно смањена склоност ка сегрегацији и седиментацији свежег бетона, препоручљива је употреба БЕТА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а и код транспортних бетона помоћу обичних камиона.

Како је већ тумачено, садржи убрзивач и капиларни заптивач у свом саставу хлориде. Пошто нови прописи за преднапрегнути бетон забрањују употребу додатака бетону, који садрже хлориде, не препоручујемо употребу БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а за преднапрегнути бетон.

4.23 Дозација

Слично као убрзивач АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ могу се и убрзивач те капиларни заптивач дозирати у различитим количинама, наравно опет у зависности од већ пре набројаних утицајних параметара. Дозација БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а креће се, у комбинацији са ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом у следећим границама:

2 до 4% БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а (2 до 4 kg на 100 kg цемента)

0,2 до 0,3% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а (0,2 до 0,3 kg на 100 kg цемента)
прерачунато на тежину цемента.

Уколико дозирање додатака није извођено тежински потребно је уважаваати следеће специфичне тежине додатака:

БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ	1,335 g/ml
ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ	1,230 g/ml

4.3 ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ, капиларни заптивач

4. 31 Особине

Капиларни заптивач ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ је течност, која се тако као други специјални додаци бетону (АЛФА-, БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ) укључује на неорганској основи у хемијски процес хидратације. Његов хемијски састав је приређен тако да код хемијске реакције са цементним минералима заптива капиларне поре у цементном камену и тиме повисује степен техничке водонепропустљивости очврслог бетона.

Ефекат капиларног заптивача ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а је двостук. ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ утиче на особине свежег и очврслог бетона.

Пошто се гели у свежој бетонској мешавини, које проузрокују ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ, врло брзо творе, показује припремљени свежи бетон визуелно и мерно неколико чврстију конзистенцију као бетон без додатака. За постижање исте пластичности свежег бетона потребно је код бетона где је употребљен ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ, вредност v/c фактора повисити за са. 0,02 до 0,3 с обзиром на v/c фактор, којег исказује бетон без додатака. А пошто свако повишење количине воде у бетону негативно утиче на особине очврслог бетона, можемо са комбинованом употребом ГАМА и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а постићи код иначе непромењених вредности конзистенције и v/c фактора с обзиром на еталон без додатака још допунско убрзано галење.

Убрзано гелење свежег бетона јако умањује склоност свежег бетона ка сегрегацији за време транспорта те ка

накнадној седиментационој микросегрегацији одмах након уграђења. Баш накнадна седиментациона микросегрегација у свежем бетону одмах након уграђења проузрокује, због слегања бетона, пукотине на оним деловима бетона, где је било слегање спречено (изнад арматуре или уз узенгије).

Комбинована употреба ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а јако смањује склоност свежег бетона ка седиментацији баш због повећања вододрживости, што, пак, утиче на смањење могућности појаве пукотина због смањења склоности ка слегању бетона.

Како је већ тумачено, гелење утиче делимично и на промену конзистенције свежег бетона. Ова промена је очигледно пре свега, визуелна и пуно мање мерно одређива. Са почетком вибрирања свежа бетонска мешавина постаје пластична и јако лепо обрадива.

Примарни је утицај капиларног заптивача ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а у побољшању особина очврслог бетона. Пошто се ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ укључује у процес очвршћавања на хемијској основи, његови су ефекти, слично као код свих осталих специјалних додатака бетону (АЛФА- и БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ), врло зависни од минералног састава и количине употребљеног цемента те пре свега од вредности v/c фактора свежег бетона. Пошто пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ омогућује поред равномерније расподеле зрнаца цемента по свежој бетонској мешавини исправљање бетона са нижим вредностима v/c фактора, што пуно утиче на повећање ефеката ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а, **јесте комбинована употреба ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а прописана као обавезна.**

Капиларни заптивач ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ утиче позитивно на прираштај чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона. У табели 6 приказан је тај утицај у компарацији са еталоном без додатака. Резултати испитивања показују

одређен ефекат ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а и на бржи прираштај чврстоће бетона, која је и у каснијим терминима још увек виша од чврстоће бетона на притисак, који није садржавао додатке бетону.

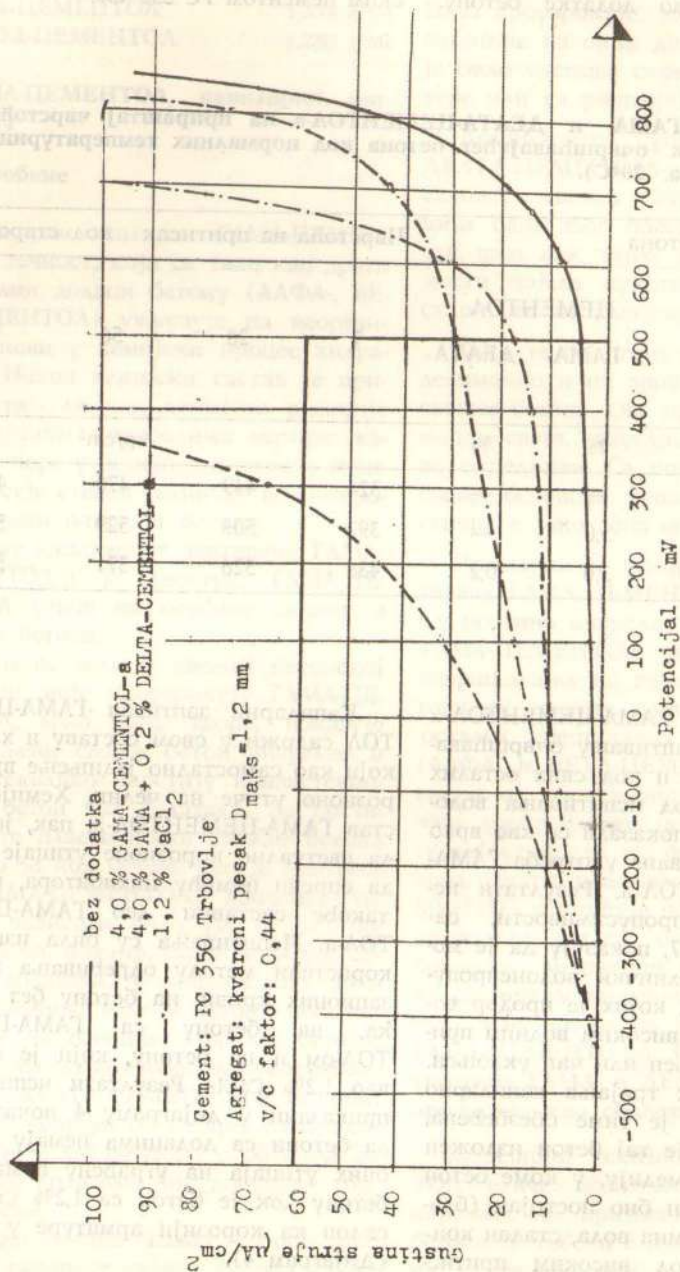
Врло уочљив је и утицај ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а у комбинацији са ГАМА-ЦЕМЕНТОЛО-ом на ток очвршћавања бетона. Бетони су били израђени са анховским цементом РС 25з 450.

Табела 6: Утицај ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на прираштај чврстоће на притисак очвршћавајућег бетона код нормалних температурних услова (са. 20°C).

Састав свежег бетона				Чврстоћа на притисак код старости			
Садржи- на це- мента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		7	28	56	90
		ГАМА-	ДЕЛТА-				
kg/m³	—	%	%	kp/cm²			
300	0,49	—	—	324	449	470	474
300	0,51	3,0	—	392	503	529	566
300	0,50	3,0	0,2	438	526	571	596

Основна особина ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а је у капиларном заптивању очвршћавајућег бетона. Како и код свих осталих особина тако и код испитивања водонепропустљивости показала се као врло позитивна комбинована употреба ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Резултати испитивања водонепропустљивости, сакупљени у табели 7, показују да је могуће справљати технички водонепропустљиве бетоне, код којих је продор воде у бетом упркос високим водним притисцима врло смањен или чак уклоњен. Постојаност и век трајања капиларно заптивеног бетона је тиме обезбеђена, упркос томе, ако је тај бетон изложен благо агресивном медију, у коме бетон без додатака не би био постојан (благо агресивна подземна вода, сталан контакт са водом под високим притиском, итд.).

Капиларни заптивач ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ садржи у свом саставу и хлориде, који као самостално једињење врло корозионо утиче на челик. Хемијски састав ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а, пак, је такав да еветуалне корозионе утицаје хлорида спречи помоћу инхибитора, који су такође саставни део ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Испитивања су била извршена, користећи методу одређивања поларизационих криви, на бетону без додатака, на бетону са ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-ом и на бетону, који је садржавао 1,2% CaCl₂. Резултати испитивања, приказани у дијаграму 4 показали су да бетони са додацима немају корозионих утицаја на уграђену арматуру у бетону док је бетон са 1,2% CaCl₂ већ склон ка корозији арматуре у бетону. (Дијаграм 4).



4: Uticaj GAMA-CEMENTOL-a, kombinirane upotrebe GAMA- i DELTA-CEMENTOL-a te CaCl_2 na ubrzanje korozije armature u betonu

Табела 7: Утицај ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а на водонепропустљивост оч-
врслог бетона

Састав свежег бетона				Водонепро- пустљивост	
Врста цемента	Садржина цемента	v/c фактор	ЦЕМЕНТОЛ		Дубина продора воде у бетону код притиска 7 atm
—	kg/m ³	—	ГАМА- %	ДЕЛТА- %	cm
Анхово	300	0,49	—	—	3,9
PC 25z 450	300	0,51	3,0	—	2,2
	300	0,50	3,0	0,2	0,3
Умаг	300	0,55	—	—	5,0 (+)
PC 450	300	0,55	4,0	—	0,0 (+)

(*) притисак воде је износио 10 atm

4.32 Намена употребе

Капиларни заптивач ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ употребљавамо у комбинацији са пластификатором ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом пре свега за бетоне, где се тражи високи степен водонепропустљивости и где су ти бетони у сталном контакту са водом (базени, водонепропушци резервоари, клизишта, темељи у благо агресивној подземној води, итд.). С обзиром на то да су бетони, где је употребљена ова комбинација додатака бетону, капиларно заптивени, и они су и отпорнији против деловања штетних атмосферских утицаја.

Због битног смањења склоности свежег бетона, који садржи ГАМА- и ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ, ка сегрегацији и седиментацији, употреба тих додатака је препоручљива и за транспортне бетоне помоћу обичних камиона.

Пошто нови прописи за преднапрегнут бетон забрањују употребу додатака, који у свом саставу садрже хлориде, не препоручујемо употребу ГАМА-

ЦЕМЕНТОЛ-а за преднапрегнуте бетоне.

4.33 Дозација

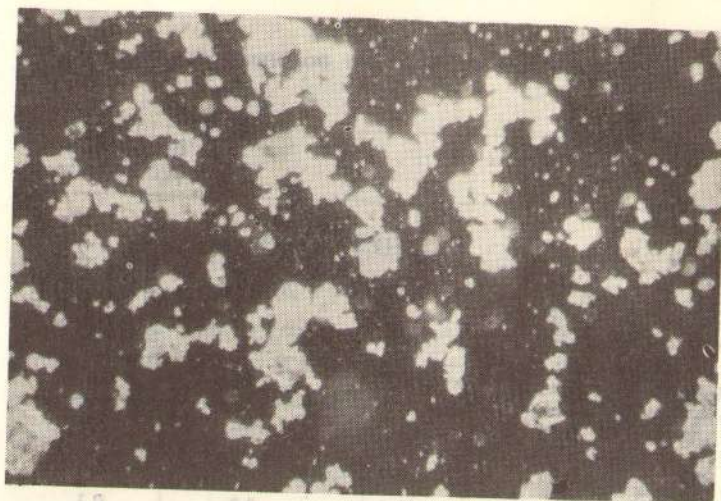
Пошто су ефекти капиларног заптивача ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а заједно са ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом врло зависни од врсте цемента, од састава свежег бетона и од захтева код бетонирања објекта или елемента, дозација се креће у следећим границама:

2 до 4% ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-а (2 до 4 kg на 100 kg цемента)

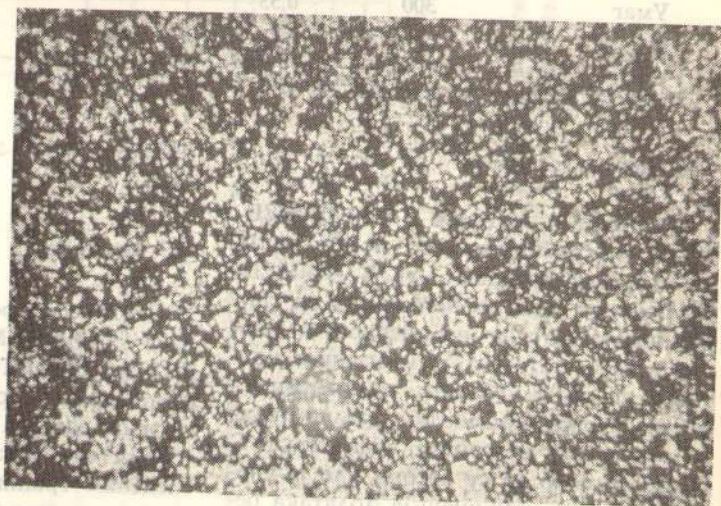
0,2 до 0,3% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а (0,2 до 0,3 kg на 100 kg цемента)
прерачунао на тежину дозираоног цемента.

Код волуменског дозирања додатака потребно је узети у обзир следеће специфичне тежине:

ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ	1,230 g/ml
ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ	1,230 g/ml



Сл. 1а —
без додатка



Сл. 1б — Са ДЕЛТА-
ЦЕМЕНТОЛ-ом

Сл. 1а, 1б — Микроскопски снимак дисперзије цемента у води и у водном раствору пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а обичне концентрације (увећано сса 120 пута)

4.4 ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ, пластификатор

4.4.1 Особине

Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ је течност, која се не укључује на хемијској основи у процес пластифицира-

ња и даље хидратационог очвршћавања бетона, већ утиче искључиво на физикалној основи у свежој бетонској мешавини. Са додавањем ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а, који има ванредан дисперзионни ефекат, се иначе групирана зрна цемента ослободе и равномерно расподеле по

читавај мешавини. Тиме се јако повећа напјање зрнаца цемента водом, а тиме и активност цемента у свежој бетонској мешавини.

Ефекат пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а дели се на побољшање особина свежег бетона те на побољшање особина очврслог бетона. Његов примарни утицај усмерен је ка побољшању особина свежег бетона, које индиректно утичу и на промену особина очврслог бетона.

Најважнија особина пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а је његов ванредни дисперзивни ефекат, тј. способност равномерне просторске расподеле зрнаца цемента у суспензији. На сл. 1 приказан је микроскопски снимак дисперзије цемента у води у водном раствору пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ обичне концентрације. На снимку узорка цемента, замешаног само са водом су зрна цемента групирана у грудице. Супротна је појава очигледна из микроскопског снимка узорка цемента који је замешан са водом, у којој је разблажен пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ. Расподела зрнаца цемента је у раствору ванредно равномерна. Волумен капиларних пора, који је условљен вредношћу v/c фактора, се код пластифицираног узорка иначе не мења, а битно се мења величина и расподела капиларних пора у очврслом цементном камену. Баш та промена структуре цементног камена јако утиче на побољшање особина очврслог бетона.

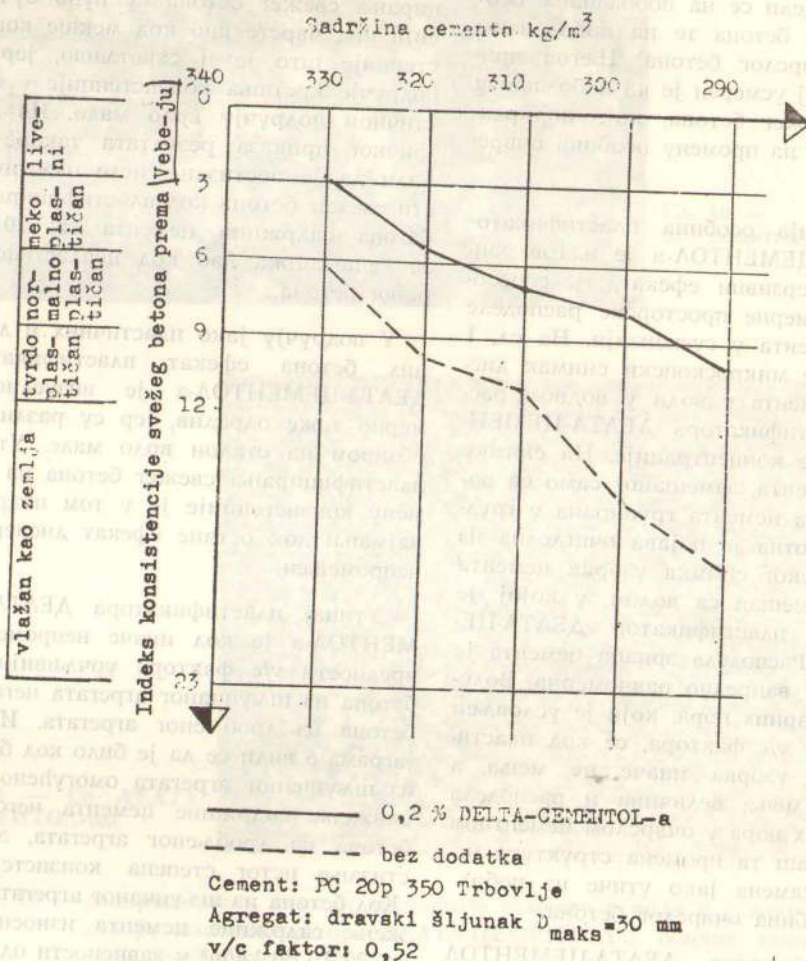
Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ јако утиче на промену конзистенције свежег бетона. Већ у врло малим дозираним количинама (0,1 до 0,3% на количину цемента) утиче на промену конзистенције код иначе непромењеног састава свежег бетона, што омогућује припремање свежег бетона пластичне конзистенције са најнижом могућом садржином цемента код одређене вредности v/c фактора. Тиме је постигнута

минимална укупна порозност очврслог цементног камена. У дијаграму 5 графички је приказан утицај пластифицирања свежег бетона са ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом код иначе непромењеног састава свежег бетона. Ефекти пластифицирања свежег бетона су пуно оучљивији код чврсте као код мекше конзистенције што је и схватаљиво, јер је подручје кретања конзистенције у пластичном подручју врло мало. Из графичког приказа резултата такође се види да је постизање исте пластичности свежег бетона код пластифицираног бетона садржина цемента са. 20 до 30 kg/m^3 нижа као код неластифицираног бетона.

У подручју јако пластичних и ливених бетона ефекат пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а је визуелно и мерно теже одредив, јер су разлике с обзиром на еталон врло мале. Утицај пластифицирања свежег бетона на промену конзистенције је у том подручју најмањи док остане ефекат дисперзије непромењен.

Утицај пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а је код иначе непромењене вредности v/c фактора уочљивији код бетона из шљунчаног агрегата него код бетона из дробљеног агрегата. Из дијаграма 6 види се да је било код бетона из шљунчаног агрегата омогућено веће снижење садржине цемента него код бетона из дробљеног агрегата, за постизање истог степена конзистенције. Код бетона из шљунчаног агрегата снижење садржине цемента износило је са. 20 до 50 kg/m^3 у зависности од вредности v/c фактора, док је та количина износила код бетона из дробљеног агрегата са. 20 до 30 kg/m^3 .

Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ је наменски додатак за побољшање особина свежег бетона. Промена особина свежег бетона пак битно утиче на промену особина очврслог бетона.



Dijagram b.r. 5: Uticaj plastifikatora DELTA-CEMENTOL-a na promenu konsistencije svežeg betona kod nepromenjenog sastava svežeg betona

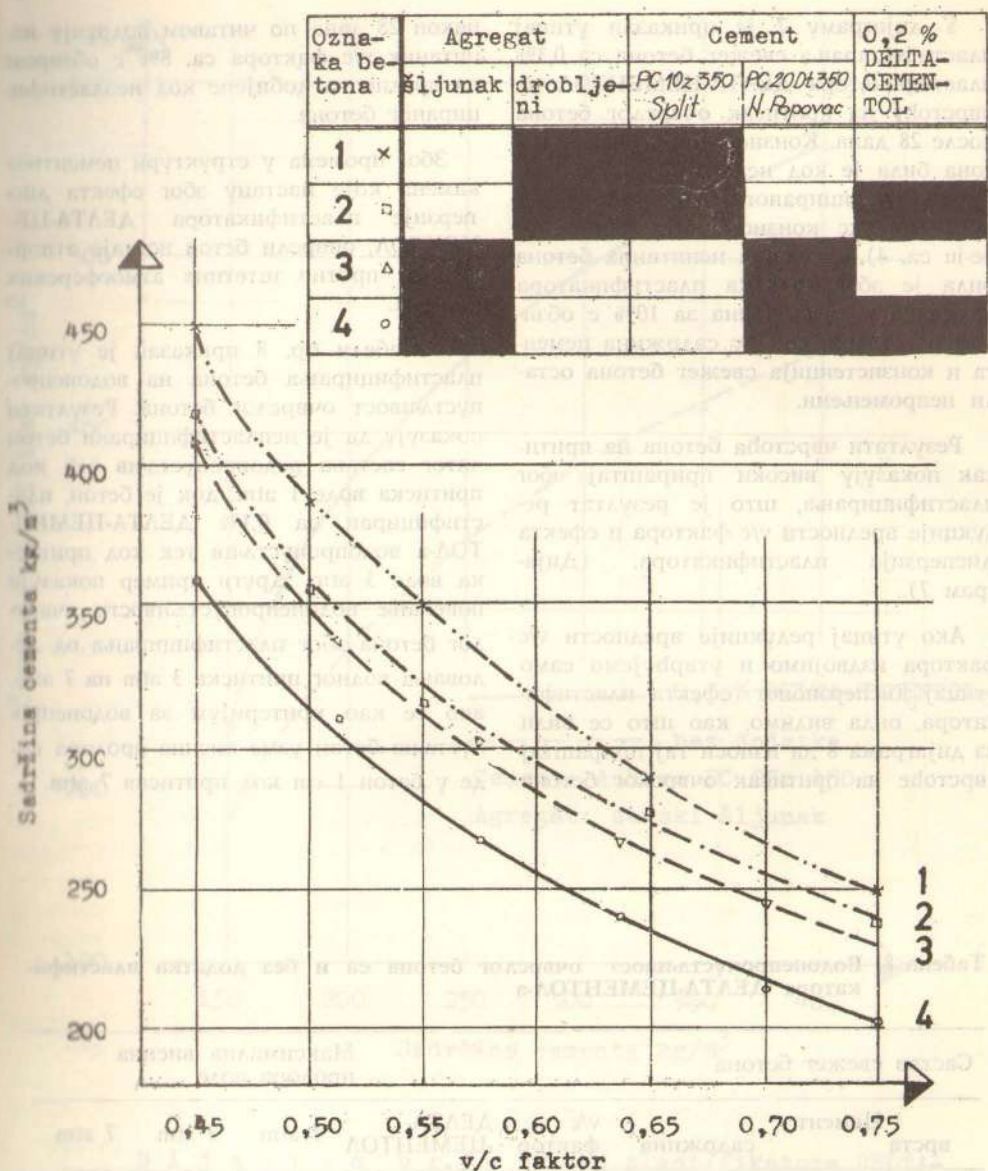


Diagram br. 6: Zavisnost sadržine cementa od $\boxed{v/c}$ faktora i vrste agregata kod neplastificiranog i sa plastifikatorom DELTA-CEMENTOL-om plastificiranom betonu plastične konsistencije (indeks prema Vebe-ju ca. 3 do 4)

У дијаграму 7 је приказан утицај пластифицирања свежег бетона са 0,3% пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ на чврстоћу на притисак очврслог бетона после 28 дана. Конзистенција свежег бетона била је код неластифицираног и код пластифицираног бетона приближно иста (индекс конзистенције према Вебе-ју са. 4). Код свих испитаних бетона била је због додатка пластификатора количина воде смањена за 10% с обзиром на еталон, док су садржина цемента и конзистенција свежег бетона остали непромењени.

Резултати чврстоћа бетона на притисак показују високи прираштај због пластифицирања, што је резултат редукције вредности v/c фактора и ефекта дисперзије пластификатора. (Дијаграм 7).

Ако утицај редукције вредности v/c фактора издвојимо и утврђујемо само утицај дисперзионог ефекта пластификатора, онда видимо, као што се види из дијаграма 8 да износи тај прираштај чврстоће на притисак очврслог бетона

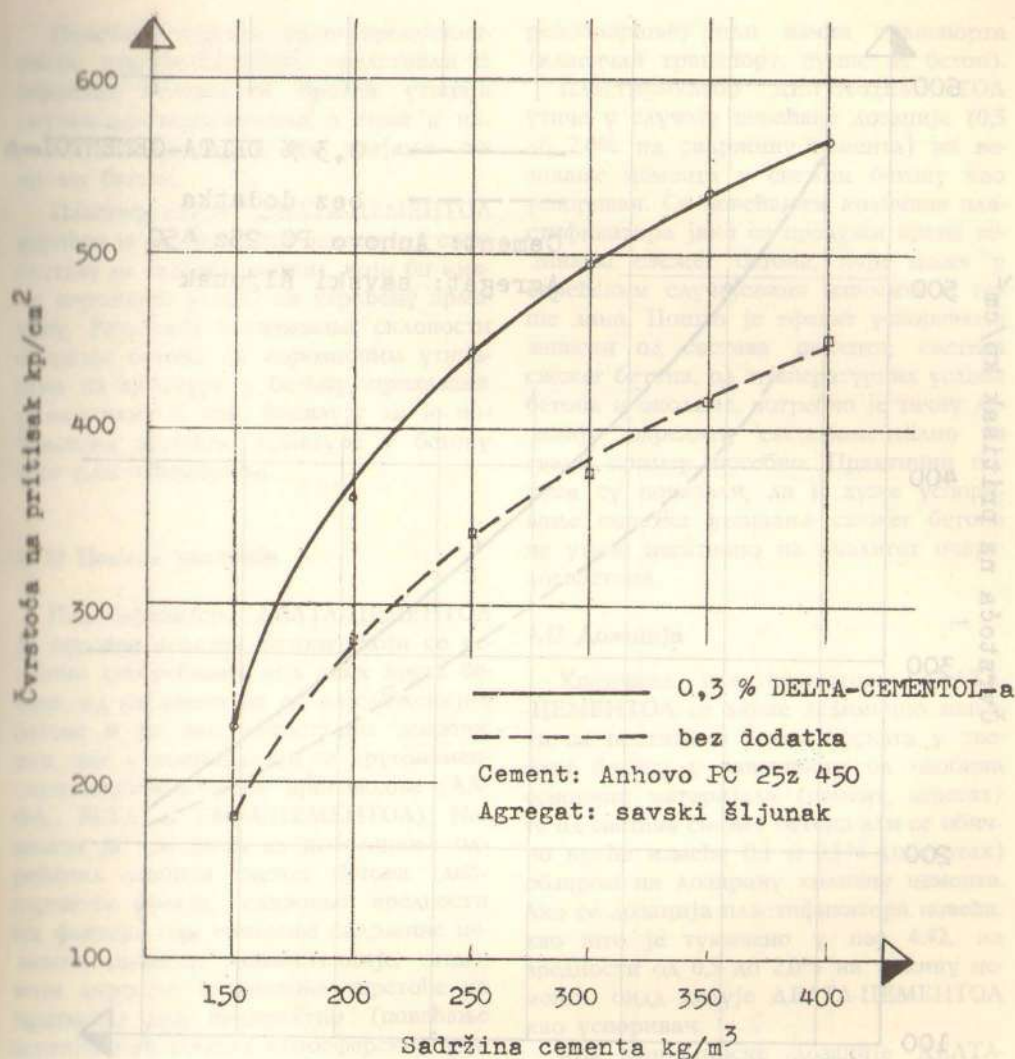
након 28 дана по читавом подручју испитаних v/c фактора са. 8% с обзиром на вредности добијене код неластифицираног бетона.

Због промена у структури цементног камена које настану због ефекта дисперзије пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ, очврсли бетон постаје отпорнији и против штетних атмосферских утицаја.

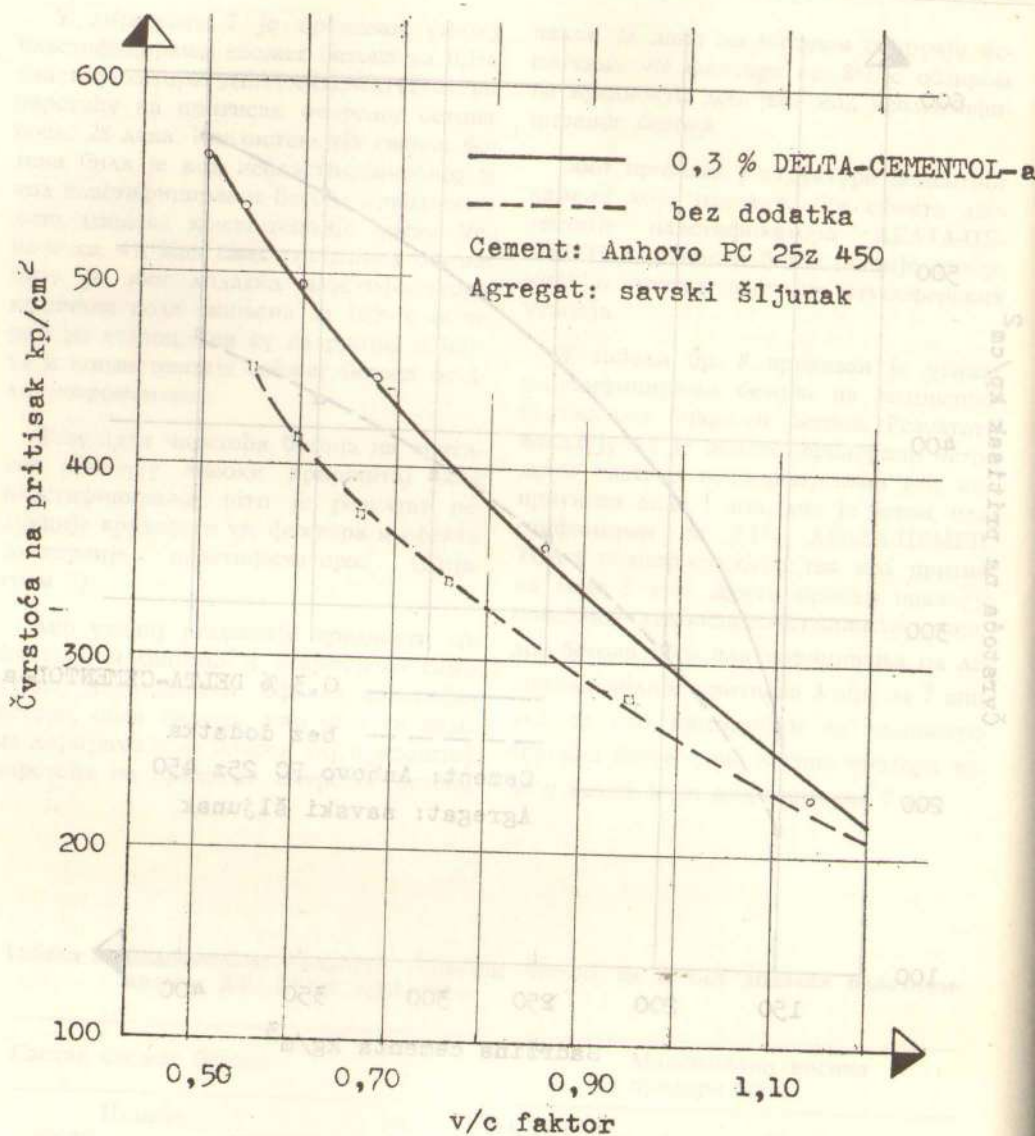
У табели бр. 8 приказан је утицај пластифицирања бетона на водонепропустљивост очврслог бетона. Резултати показују да је неластифицирани бетон датог састава водонепропустљив већ код притиска воде 1 atm, док је бетон, пластифициран са 0,1% ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а водонепропустљив тек код притиска воде 3 atm. Други пример показује повећање водонепропустљивости очврслог бетона због пластифицирања од деловања водног притиска 3 atm на 7 atm, ако се као критеријум за водонепропустљив бетон узме висина продора воде у бетон 1 cm код притиска 7 atm.

Табела 8: Водонепропустљивост очврслог бетона са и без додатка пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а

Састав свежег бетона				Максимална висина продора воде		
Цемент врста	садржина	v/c фактор	ДЕЛТА- ЦЕМЕНТОЛ	1 atm	3 atm	7 atm
ознака	kg/m ³	—	%	cm		
РС 20р 350	250	0,65	—	17	20	20
Трбовље	250	0,65	0,1	6	13	20
РС 10z 350	450	0,45	—	9	13	18
Сплит	420	0,45	0,2	2	9	14



D i j a g r a m b r. 7: Uticaj plastifikatora DELTA-CEMENTOL-a na čvrstoću na pritisak posle 28 dana kod konstantne sadržine cementa i konsistencije svežeg betona (sniženje sadržine vode zbog efekta disperzije plastifikatora)



Dijagram b r. 8: Uticaj plastifikatora DELTA-CEMENTOL-a na čvrstoću na pritisak posle 28 dana kod konstantne konsistencije i vrednosti v/c faktora (efekat disperzije)

Повећање степена водонепропустљивости, пак, истовремено представља и повећање отпорности против утицаја смрзавања-откривавања а тиме и наравно постојаност и век трајања очврслог бетона.

Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ израђен је на органској основи и у свом саставу не садржи саставе, који би имали корозиони утицај на уграђену арматуру. Резултати испитивања склоности очврслог бетона ка корозионим утицајима на арматуру у бетону, приказани у дијаграму 9, пак, показују да је побољшана заштита арматуре у бетону због пластифицирања.

4.42 Намена употребе

Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ је основни додатак бетону, који се успешно употребљава код свих врста бетона, од најмањих па до најсложенијих бетона и то као самостални додатак или, пак, у комбинацији са другонаменским додацима наше производње (АЛФА-, БЕТА- и ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ). Наменен је пре свега за побољшање одређених особина свежег бетона (дисперзни ефекат, снижење вредности v/c фактора или снижење садржине цемента, промена конзистенције, итд.), који директно (повишење чврстоће на притисак) или индиректно (повећање постојаности против атмосферских утицаја) утичу на побољшање одређених показатеља квалитета очврслог бетона.

Примарна сврха употребљивости ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ је у побољшању пластичности свежег бетона. Тиме је омогућено лакше и брже припремање свежег бетона и што је најважније, лакше и квалитетније постизавање хомогености свежег бетона. Ови ефекти искоришћени су код припремања свих бетона, без обзира на састав свежег бетона (висока или ниска садржина цемента), начина уграђивања (вибрирање,

ревибрирање) или начин транспорта (класичан транспорт, пумпе за бетон).

Пластификатор ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ утиче у случају повећане дозације (0,5 до 2,0% на садржину цемента) на везивање цемента у свежем бетону као успоривач. Са повећањем количине пластификатора јако се продужи време везивања свежег бетона, који може у одређеним случајевима износити и више дана. Пошто је ефекат успоравања зависан од састава цемента, састава свежег бетона, од температурних услова бетона и околине, потребно је тачну дозацију одредити експериментално за сваки пример посебно. Практични покуси су показали, да и дуже успоравање почетка везивања свежег бетона не утиче негативно на квалитет очврслог бетона.

4.43 Дозација

Количина пластификатора ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ се може делимично мењати за постизање истих ефеката у свежем бетону у зависности од особина основних материјала (цемент, агрегат) те од састава свежег бетона али се обично креће између 0,1 и 0,3% (постотак) обзиром на дозирану количну цемента. Ако се дозација пластификатора повећа, као што је тумачено у поз. 4.42, на вредности од 0,5 до 2,0% на тежину цемента, онда делује ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ као успоривач.

Код запреминске дозације ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-а је потребно узети у обзир следећу специфичну тежину:

ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ 1,230 g/ml

4.5 ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ, пластоаерант

4.51 Особине

Пластоаерант ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ је течност, која на физикалној основи утиче на особине свежег и очврслог бетона, тј. додатак, који удружује ефекте пластификатора и микроаеранта.

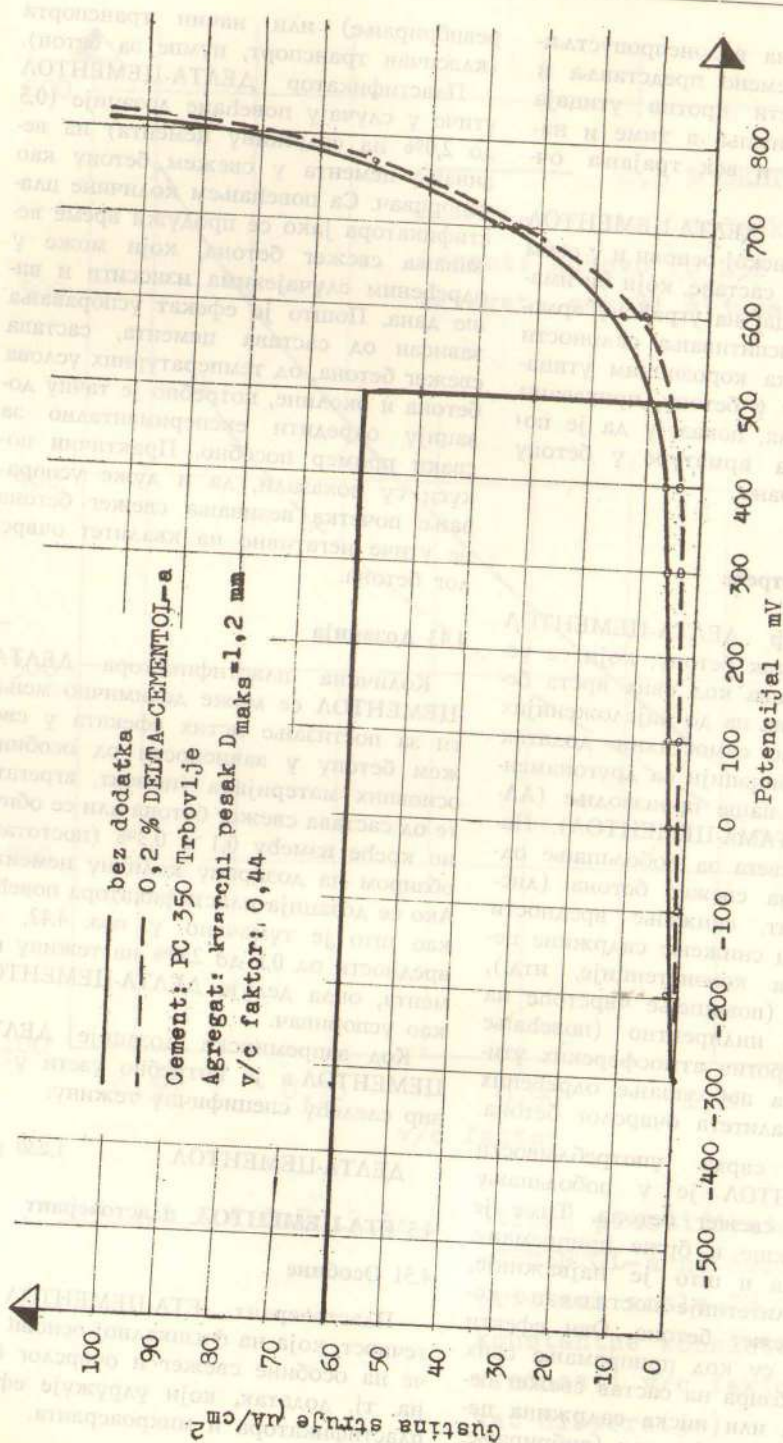


Diagram b r. 2: Zaštitna sposobnost betona sa dodatkom plastifikatora DELTA-CEMENTOL-a za armaturu u betonu u korozije

Са снижењем површинског напона воде у свежој бетонској мешавини омогућује ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ јако напајање зрна цемента и агрегата, са увођењем стабилних микропора, пак, лаку уградљивост и што је најважније временску постојаност и век трајања очврслог бетона. Пластифицирање свежег бетона помоћу смањења површинског напона воде и увођења микропора у свежу мешавину, омогућује припремање свежег бетона са нижим вредностима v/c фактора код иначе непромењене садржине цемента и конзистенције свежег бетона.

У дијаграму 10 компаративно је приказана зависност количине цемента, потребне за 1 m^3 у.б., од v/c фактора за пластични бетон (индекс конзистенције према Vebe-ju са. 4) припремљен са агрегатом из дробљеног кречњака. Из међусобне компарације резултата испитивања појединих врста бетона с обзиром на употребљени додатак, код микроаерираног бетона је уочљив врло јак ефекат пластифицирања, који се одражава у снижењу количине цемента у свежем бетону код иначе непромењене конзистенције свежег бетона. Пошто је постизање истог степена конзистенције и количине микропора у свежем бетону врло зависно од садржине цемента у свежем бетону, било је потребно са повишењем вредности v/c фактора (снижење садржине цемента) количину пластоаеранта одговарајуће снижити (од 0,3% код садржине цемента 450 kg/m^3 на 0,1% код садржине цемента 210 kg/m^3) да је остала конзистенција (индекс према Vebe-ju са. 4) и садржина микропора (са. 5,5 вол.—%) непромењена.

Једна од врло значајних особина микроаерираног свежег бетона јесте у снижењу склоности свежег бетона ка макросегрегацији за време припремања, транспорта и уграђивања те ка накнадној седиментационој микросегрегацији већ уграђеног бетона. Тиме је омогу-

ћено квалитетније транспортовање и уграђивање свежег бетона, пре свега, пак, бржа и лакша финализација површина уграђеног свежег бетона.

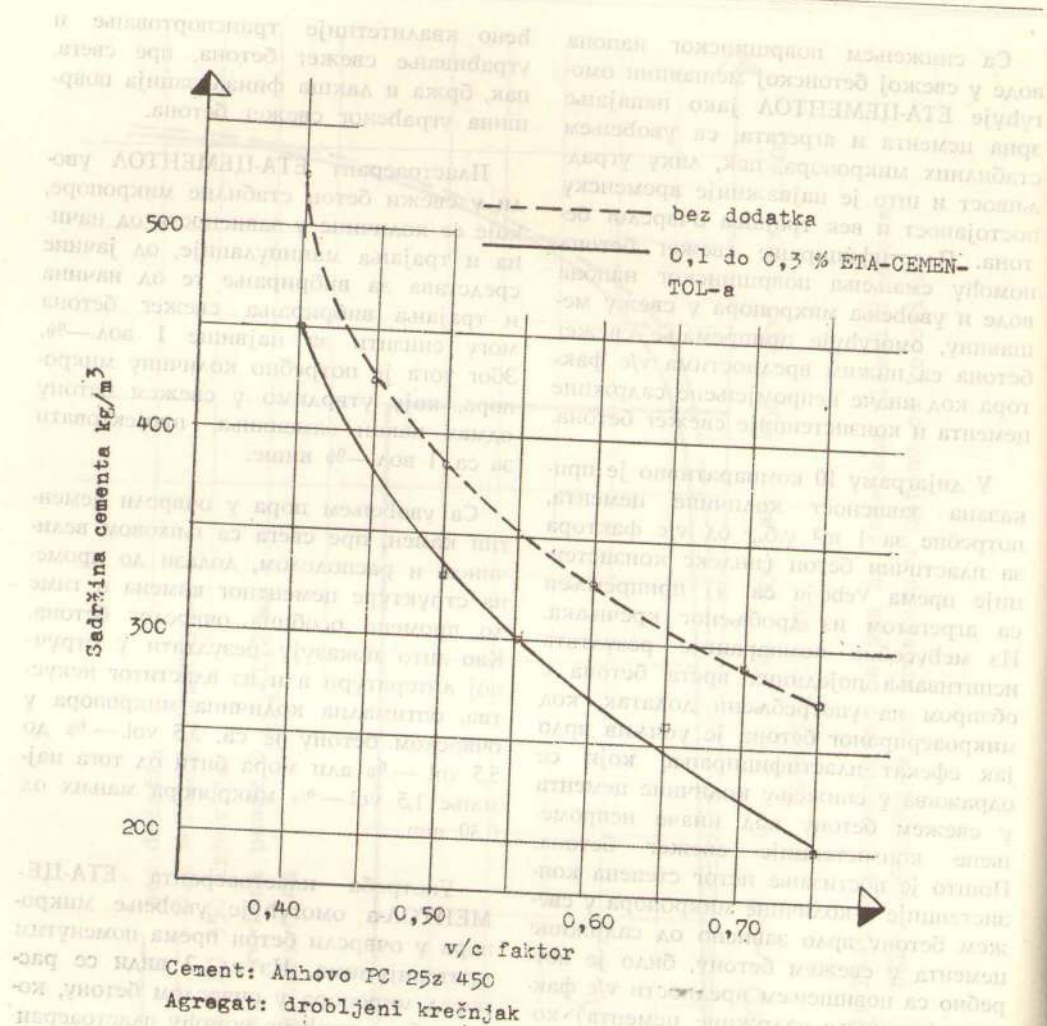
Пластоаерант ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ уводи у свежи бетон стабилне микропоре, које се количине у зависности од начина и трајања манипулације, од јачине средстава за вибрирање те од начина и трајања вибрирања свежег бетона могу снижити за највише 1 вол.—%. Због тога је потребно количину микропора, коју утврдимо у свежем бетону одмах након замешања, пројектовати за са. 1 вол.—% више.

Са увођењем пора у очврсли цементни камен, пре свега са њиховом величином и расподелом, долази до промена структуре цементног камена и тиме до промена особина очврслог бетона. Као што показују резултати у стручној литератури а и из властитог искуства, оптимална количина микропора у очврсом бетону је са. 3,5 vol.—% до 5,5 vol.—% али мора бити од тога најмање 1,5 vol.—% микропора мањих од 0,30 mm.

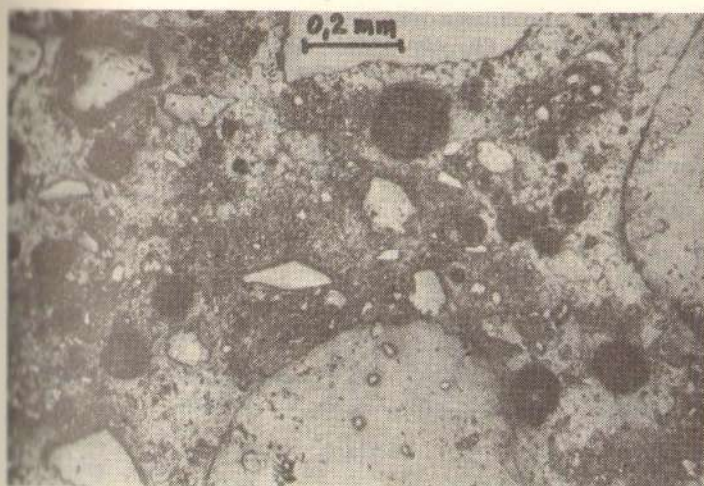
Употреба пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а омогућује увођење микропора у очврсли бетон према поменутиим критеријумима. Из сл. 2 види се распоред микропора у очврсом бетону, које су биле увођене помоћу пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а.

Као што је већ поменуто увођене микропоре у очврсли бетон утичу на промену структуре цементног камена, а тиме на промену особина очврслог бетона.

С обзиром на то да морају бити техничко водонепропустљиви бетони без употребе додатака бетону припремљени са сразмерно ниским вредностима v/c фактора, омогућују се структуралне промене цеметног камена због употре-



Dijagram br. 10: Zavisnost sadržine cementa od v/c faktora kod neaeriranog i sa plastoaerantom ETA-CEMENT-TOL-om mikroaeriranog betona plastižne konsistencije (indeks prema Vebe-ju ca. 3 do 4)



Сл. 2 — микропоре у очврслон бетону, увећење у бетон помоћу пластоаеранта Ета-цементола (увећање са. 65 пута)

бе пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ припремање свежег бетона са вишим вредностима v/c фактора и са истим степеном водонепропустљивости.

У табели 9 су компаративно приказани резултати испитивања водонепропустљивости очврслог бетона са и без

дodatка ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Из резултата се види да је бетон без додатка водонепропустан (продор воде изнад 12 cm) већ код притиска 1 atm, док је бетон са додатком 0,1% ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а водонепропустљив и код водног притиска 7 atm.

Табела 9: Водонепропустљивост очврслог бетона са и без додатка пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а

Састав свежег бетона					Максимална висина продора воде		
врста	Цемент садржина	v/c фактор	ЕТА-ЦЕ- МЕНТОЛ	Порозитет	1 atm	3 atm	7 atm
					cm		
ознака	kg/m ³		%	%			
РС 20р 350	250	0,65	—	0,50	17,0	20,0	20,0
Трбовље	250	0,65	0,10	4,10	0,5	3,0	8,0
	300	0,49	—	0,75	0,0	0,7	4,0
	300	0,45	0,17	4,75	0,0	0,0	0,4

Табела бр. 10 Отпорност против смрзавања-открављивања различитих врста микроаерираних бетона са додатком пластоаеранта ЕТА-ЦЕ-МЕНТОЛ-а

Састав свежег бетона		Е модули у 1000 кр/см ² код напона 55 кр/см ²							
врста	Цемент	в/с фактор	ЕТА-ЦЕ-МЕНТОЛ теж. %	Поро-зигет вол. — %	сухо 28 дана	водом засићено 90 дана	50 x смр-зав. 120 дана	100 x смр-зав. 255 дана	
	садржина kg/m ³								
РС 20р 350 Трбовље	300	0,50	0,1	2,7	314	338	349	287	
РС 20р 350 Трбовље	250	0,65	0,1	4,1	278	275	300	—	
РС 20а 350 Беочин	235	0,58	0,2	5,6	239	255	280	296	
РС 20а 350 Беочин	260	0,53	0,2	4,4	264	289	309	333	

Дуготрајна испитивања бетона на отпорност против смрзавању-открављивању (до 200 циклуса смрзавања код -20°C и открављивању код $+20^{\circ}\text{C}$) показала су да је бетон са додатком ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а отпорнији на те утицаје с обзиром на немикроаерирани бетон. Резултати испитивања Е — модула бетона, приказани у табели 10, показују да је код микроаерираног бетона вредност Е — модула након 50, односно 100 циклуса смрзавања-открављивања порасла за са. 10 до 15% с обзиром на почетно мерење у водом засићеном стању. То потврђује да је бетон врло отпоран на дејство мрза.

У случају да је микроаерирани бетон изложен високим водним притисцима, одмах после тога утицају смрзавања-открављивања, помоћу механизма увођених микропора у бетон осигура-

на је његова постојаност против смрзавања. За потврду ове чињенице био је израђен бетон са вредношћу в/с фактора 0,57 и садржином цемента 260 kg/m³ те са вештачко уведеном количином микропора од 4 вол. — % помоћу ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. У каснијим терминима бетон је био потопљен под водом и код старости 180 дана потпуно засићен водом. Водом засићене призме биле су на то вакуумиране код подтлака 55 mm Hg а одмах затим изложене 24 сати воденом притиску 7 atm. Овако водом засићене призме изложене су биле 200 циклусима смрзавања-открављивања. Резултати испитивања, приказни у табели 11 показују да је била вредност Е — модула у сталном порасту, што потврђује да је микроаерирани бетон, који је изложен овако оштрим условима, отпоран против утицаја смрзавања-открављивања.

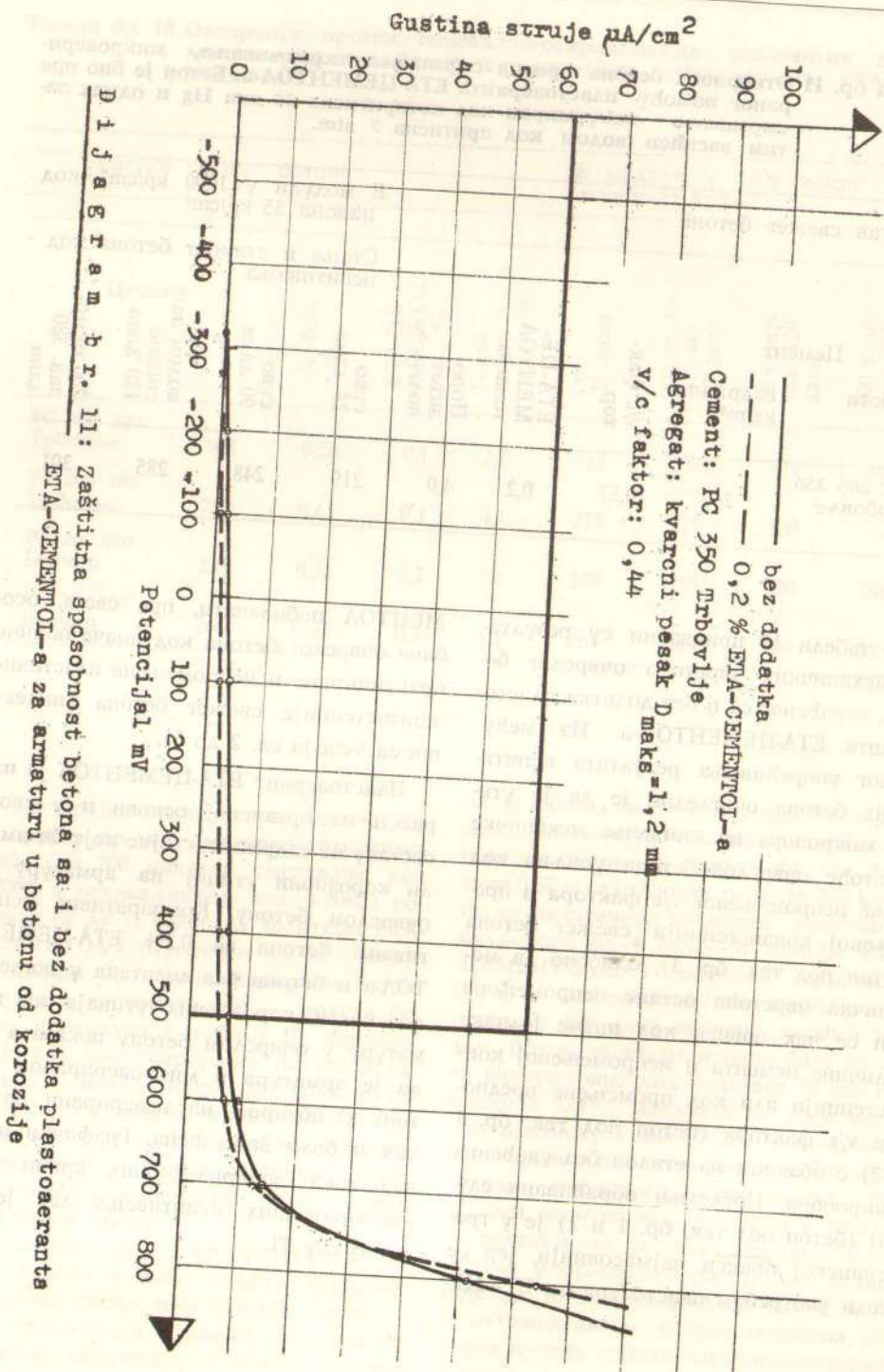
Табела бр. 11 Отпорност бетона против смрзавања-открављивања, микроаерираниог помоћу пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Бетон је био пре смрзавања вакуумиран код потпритиска 55 mm Hg и одмах затим засићен водом код притиска 7 atm.

Састав свежег бетона					Е модули у 1000 kp/cm ² код напона 55 kp/cm ²			
					Стање и старост бетона код испитивања			
Цемент	врста	садржина kg/m ³	v/c фак- тор	ЕТА-ЦЕ- МЕНТОЛ теж. %	Поро- зитет вол. — %	суво		200 x смр- зав. 380 дана
						28 дана	90 дана	
РС 20р 350 Трбовље		260	0,57	0,2	4,0	219	248	285
								301

У табели 12 приказани су резултати механичких чврстоћа очврслог бетона, израђеног са и без додатка пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а. Из међусобног упоређивања резултата испитиваних бетона очигледно је да је утицај микропора на снижење механичке чврстоће очврслог бетона уочљив код иначе непромењеног v/c фактора и промењеној конзистенцији свежег бетона (бетон под тек. бр. 3), односно да механичка чврстоћа остане непромењена или се чак повиси код иначе једнаке количине цемента и непромењеној конзистенцији али код промењене вредности v/c фактора (бетон под тек. бр. 1 и 2) с обзиром на еталон без увођених микропора. Последњи обрађивани случај (бетон под тек. бр. 1 и 2) је у грађевинској пракси најмасовнији, јер се жели употребом пластоаеранта ЕТА-ЦЕ-

МЕНТОЛ побољшати, пре свега, особине очврслог бетона код иначе обично практикуране и непромењене пластичне конзистенције свежег бетона (индекс према Vebe-ју са. 2 до 5).

Пластоаерант ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ је израђен на органској основи и у свом саставу не садржи састојке које би имали корозиони утицај на арматуру у очврслном бетону. Компаративна испитивања бетона са 0,2% ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а и бетона без додатака у погледу опасности корозионих утицаја на арматуру у очврслном бетону показала су да је арматура у микроаерираним бетону с обзиром на неаерирани бетон чак и боље заштићена. Графички приказ тока поларизационих криви тих компаративних испитивања дат је у дијаграму 11.



Табела 12: Чврстоћа на притисак очврслог бетона са и без додатка пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а

Састав свежег бетона				Чврстоћа на притисак								
Тек. бр.	врста	цемент	садржина	v/c фак-тор	ЕТА-ЦЕ-МЕНТОЛ	Порозитет	Конзистенција према Веде-ју	Старост у данима				
								7	28	56	90	
—	ознака	кр/м³	—	—	%	%	индекс	кр/см²				
1	PC 25z 450	300	0,49	—	—	0,75	3,5	324	449	470	474	
	Анхово	300	0,45	0,17	—	4,75	3,0	402	494	505	519	
2	PC 20p 350	300	0,55	—	—	0,57	6,3	191	353	—	—	
	Трбовље	300	0,50	0,05	—	3,60	6,0	167	319	—	—	
3	PC 20p 350	250	0,55	—	—	0,50	12,2	152	240	271	300	
	Трбовље	250	0,55	0,10	—	2,60	8,6	121	189	231	245	

Табела 12: Чврстоћа на притисак очврслог бетона са и без додатка пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а

4.52 Намена употребе

Употреба пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а дели се на два подручја и то на промену особина свежег и очврслог бетона.

Због увођења одређене количине микропора, чија је величина у претежној мери мања од 0,300 mm, омогућује код припреме свежег бетона употребу агрегата, где је удео зрна испод 0,2 mm дефицитаран. Овакав бетон је и поред мање садржине ситних зрнаца у бетону лако уградљив и површински обрадив.

Пошто микропоре у свежем бетону јако смањују склоност свежег бетона ка сегрегацији, истовремено олакшавају манипулацију, је микроаерирање бетона уопште практиковано код транспорта са обичним камионима (због смањења склоности ка сегрегацији) као и код пумпаног бетона (повећање клизног ефекта бетона).

Промена особина свежег микроаераног бетона одлучујуће утиче на побољшање особина очврслог бетона.

Због повећане отпорности против атмосферских утицаја, пре свега против смрзавања-открављивања, утицаја соли и повишења степена водонепропустљивости, микроаерирање бетона је потребно пре свега тамо, где је бетон изложен раније поменутиим утицајима, тј. у хидроградњи, путоградњи, код грабења аеродромских стаза код бетонирања натур-бетона у високоградњи, итд. С обзиром на то да је због увођења микропора у бетон ограничено постизавање високих чврстоћа на притисак очврслог бетона, наравно у зависности од употребљеног цемента, препоручљива је употреба пластоаеранта ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а за бетоне до тражене чврстоће на притисак 450 kр/см² (МВ 450).

Употреба ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а је препоручљива и код израде лаких бетона из експандиране глине (керамзит), где

представља баш цементни камен слабу тачку у погледу топлотне изолације. Увођењем микропора у цементни камен делимично се смањују постојећи „топлотни мостови“ а бетони постају и отпорнији на штетне атмосферске утицаје.

Микроаерирање преднапрегнутог бетона због недовољног познавања његових утицаја на пуцање очврслог бетона није препоручљиво без комплексних претходних испитивања.

Пошто је пластоаерант ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ осетљив на ниске температуре израђен је у два различита састава и то летњи и зимски ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ. Особине једног и другог су потпуно исте, само што летњи ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ смрзне испод, 0°C док зимски ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ не смрзне. Смрзнут летњи ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ губи након открављивања особине микроаеранта.

У случају да је поред микроаерирања свежег бетона потребно и убрзавање очвршћавања бетона, онда се може употребити ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ у комбинацији са АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ-ом, али је потребно обратити пажњу на следећи ред дозирања у мешалици: најпре је потребно дозирати разблажени АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ а након тога тек ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ. У том случају ефекти једног и другог додатка неће изостати.

4.53 Дозација

Количина ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а, обично се креће између 0,1 до 0,3% (0,1 до 0,3 kg на 100 kg цемента), прерачунато на тежину дозираног цемента. Пошто се порозност свежег бетона може променити већ се врло малом променом састава свежег бетона, односно количине дозираног ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а потребно је за сваки састав и за сваку мешалицу претходно и текуће мерно контролисати порозитет свежег бетона помоћу порозиметра.

Код волуменског дозирања ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ-а потребно је узети у обзир следећу специфичну тежину:

ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ летњи	1,00 g/ml
ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ зимски	0,97 g/ml

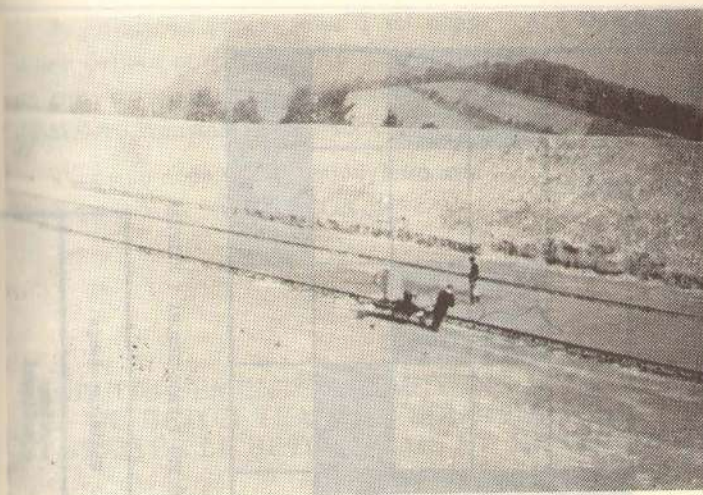
4.6 КОНТРАСОЛ, средство за заштиту и негу очвршћавајућег бетона и цементних естриха те малтера

4.61 Опште

Одмах након уграђивања свежег бетона у конструкцију потребно је водити бригу за одговарајућу влажност површина очвршћавајућег бетона у раздобљу са. 7 дана. Тиме се спречава пребрзо исушивање очвршћавајућег бетона, површинска „изгорелост“ бетона и појава пукотина, што омогућује влази и ваздуху контакт са арматуром. Пошто је често класично неговање очвршћавајућег бетона врло скупо, а посебно још код одређених врсти градње, као што су путеви, аеродромске стазе, кровне плоче, облоге канала итд., тај је начин замењен помоћу мембранске заштите очвршћавајућег бетона, који чини КОНТРАСОЛ.

4.62 Особине

КОНТРАСОЛ је прионљива обојена или безбојна течност, која има ту особину да добро приања влажном бетону и чини кохерентан филм. Филм, који је наношен на површину бетона, је континуиран, флексибилан, без пукотина или мехурића у раздобљу најмање 7 дана. Тиме штити бетон од пребрзог исушивања, када је баш овај изложен сунцу, врућини, утицају ветра. Филм, којег чини КОНТРАСОЛ на површини бетона је нестабилан и нестане након 2 до 3 недеље због атмосферских или механичких утицаја.



Сл. 3 — Мембранска заштита очвршћавајућег бетона

Табела 13: Потребна количина КОНТРАСОЛ-а за упрск. 1 m² бетона у зависности од температуре околине

Потребна количина КОНТРАСОЛ-а за упрскивање површине од 1 m ² бетона	Температура околине
g/m ²	°C
175	5 до 10
195	11 до 20
230	21 до 30
280	изнад 30

4.63 Намена и начин употребе

КОНТРАСОЛ можемо употребити свугде тамо, где желимо заштити свеже бетонске површине од утицаја сунца и ветра. То су, како је већ речено, путеви, аеродромске стазе, кровне плоче, облоге канала (в. сл. 3), велике површине цементних естриха или малтера, итд. У високоградњи се може такође употребити КОНТРАСОЛ али мора-

ју бити они делови, где ће се наставити са бетонирањем, очишћени непосредно пре бетонирања.

КОНТРАСОЛ није потребно разблаживати. Наношење на површину бетона изводи се ручно или машински помоћу штрцаљке. Са наношењем почиње се тек тада, када на свежем бетону нема више слободне површине воде, то је када површина бетона постаје „мат“.

PRILAGODNA TABELA UPOTREBLJIVOSTI CEMENTOL-PROIZVODA ZA POBOVLJANJE ČVRSTINE SVJEŽEG I ČVRSTOG BETONA

Vrsta dodatka betonu - cementola	Vrsta upotrebe cementol-proizvoda obzirom na osobine svežeg i čvrstog betona									
	Betoni odvojeni obzirom na način vezivanja i očvršćavanja		Betoni odvojeni obzirom na način transporta		Betoni odvojeni obzirom na način izlivanja		Betoni odvojeni obzirom na način izlivanja		Betoni odvojeni obzirom na način izlivanja	
	obično	ubrzanje	obično	ubrzanje	obično	ubrzanje	obično	ubrzanje	obično	ubrzanje
ALFA + DELTA										
BETA + DELTA										
GAMA + DELTA										
DELTA										
ETA										

PRILAGODNA TABELA UPOTREBLJIVOSTI KONTRASOLA, SREDSTVA ZA POKRIVNOST ZAŠTITU I NEGU BETONA I MALTERA

Vrsta sredstva za prekanje	Namena upotrebe			Način nanošenja
	beton		malter	
KONTRASOL	zaštita i nega svežeg i očvršćavajućeg betona	zaštita i nega svežeg i očvršćavajućeg maltera	malter	- ručno - mašinski

За ефикасно упрскивање 1 m² површине бетона потребне су, у зависности од спољних температура количине КОНТРАСОЛ-а, приказане у табели 13.

У зимско доба не препоручујемо заштиту бетона са КОНТРАСОЛ-ом.

4.64 Посебни услови

КОНТРАСОЛ је запаљива течност, због тога је потребно нарочито обратити пажњу да не дође у контакт са отвореном ватром.

PRODUITS CEMENTOL — MOYENS POUR AMÉLIORER LES QUALITÉS DU BÉTON TRAIS ET SOLDIFIÉ, AINSI QUE POUR PROTÉGER ET TRAITER LE BÉTON TRAIS ET EN COURS DE SOLDIFICATION

Produits CEMENTOL, dosés en petites quantités shangent essentiellement les qualités du beton trais, cehu en cours de soldification et soldii fier.

ALFA-CEMENTOL — accélérateur de soldification du béton. Il est utilisé pour accélérer le durcissement de béton de toute sorte excepté le béton précontraint. Il est appliqué toujours combiné avec DELTA-CEMENTOL.

BETA-CEMENTOL — accélérateur de soldification assurant une bonne étanchéité. Il est utilisé pour les bétons étanches qui sont en contact permanent avec de l'eau on bien ils sont exposés à la légère agression chimique et dont on demande une soldification accélérée.

Il est employé pour étancher et accélérer le durcissement de tous les bétons excepté le précontraint. Il est appliqué toujours en combinaison avec DELTA-CEMENTOL.

GAMA-CEMENTOL — est d'une étanchéité capillaire et il est utilisé pour l'exécution des bétons étanches étant en contact permanent avec de l'eau on bien ils sont exposés à une légère agression chimique aux conditions de température normales pour la soldification de béton. Il est appliqué pour

rendre étanche toute sorte de béton excepté le précontraint. Il va toujours avec DELTA-CEMENTOL.

DELTA-CEMENTOL — plastifiant Il est utilisé pour améliorer la plasticité et la mise en place du béton trais. Il est appliqué tout seul pour toute sorte de béton, ainsi qu'en combinaison avec ALFA, BETA et GAMA CEMENTOL pour les bétons armés excepté le précontraint.

ETA-CEMENTOL — plastoérant Il est utilisé pour les bétons devant être résistants aux influences atmosphériques, à la congélation et au dégel. Il est appliqué pour toute sorte de béton dont la dureté à la pression est inférieure à 450 kp/cm², excepté le béton précontraint. Les bétons microaérés ne sont pas portés à la ségrégation et à la sédimentation.

KONTRASOL — produits pour la protection et le traitement de béton récent et celui en cours de soldification, ainsi que pour estrih de ciment et le mortier. Il est utilisé à la place d'arrosage classique de béton ou estrih dans la construction des auto-roues, pistes d'aéroport, revêtements de canal etc.

ЦЕМЕНТОЛ ПРОДУКТЫ — СРЕДСТВА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ СВЕЖЕГО И ЗАТВЕРДЕВШЕГО БЕТОНА КАК И СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ И УХОДА ЗА СВЕЖИМ И ЗАТВЕРДЕВШИМ БЕ-

ЦЕМЕНТОЛ продукты являются средствами, дозировка которых в очень незначительных количествах существенно влияет на изменение свойств затвердевающего и затвердевшего бетона.

АЛФА-ЦЕМЕНТОЛ — ускоритель затвердевания бетона. Употребляется при ускорении затвердевания всех бетонов кроме предварительно напряженного. Употребляется всегда в комбинации с ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом.

БЕТА-ЦЕМЕНТОЛ — ускоритель затвердевания и основной уплотнитель. Употребляется для изготовления водонепроницаемых бетонов, которые в постоянном соприкосновении с водой или подвергаются незначительной химической агрессии, а от которых требуется ускоренное затвердевание. Употребляется для уплотнения и ускорения затвердевания всех видов бетона кроме предварительно напряженного. Всегда употребляется в комбинации с ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом.

ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ — капиллярный уплотнитель. Употребляется для изготовления водонепроницаемых бетонов, находящихся в постоянном соприкосновении с водой, или подвергаются незначительной химической агрессии, там где температурные условия для затвер-

девания бетона нормальные. Применяется как уплотнитель всех бетонов кроме предварительно напряженного. Всегда употребляется в комбинации с ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ-ом.

ДЕЛТА-ЦЕМЕНТОЛ — пластификатор. Употребляется для улучшения пластичности и тем самым укладки свежего бетона. Применяется самостоятельно во всех видах бетона, а также в комбинации с АЛФА, БЕТА и ГАМА-ЦЕМЕНТОЛ-ами в армированных бетонах кроме предварительно напряженного.

ЕТА-ЦЕМЕНТОЛ — пластоаэратор. Употребляется для изготовления бетонов, которые должны обладать стойкостью в отношении атмосферных влияний и влияний заморозания-оттаивания. Применяется во всех видах бетона, где прочность бетона при сжатии ниже 450 кг/см², за исключением предварительно напряженного бетона. Микроаэрированные бетоны не обладают склонностью к сегрегации и отложению.

КОНТРАСОЛ — средство для защиты и ухода за свежим и затвердевающим бетоном как и за эстрихом и раствором. Употребляется вместо классической поливки бетона или эстриха водой при постройке автодорог, аэродромных дорожек, облицовок каналов и т.д.

CEMENTOL PRODUCTS — THE MEANS FOR IMPROVING THE CHARACTERISTICS OF FRESH AND HARDENED CONCRETE, AND MEANS FOR PROTECTION AND CURE OF FRESH AND HARDE-

Cementol products, the means dozed in small quantities, considerable influence the characteristics of fresh, hardening and hardened concrete.

ALFA-CEMENTOL — Quick Setting Agent of concrete hardening. It is used for accelerating of hardening of all con-

cretes, except for prestressed. It is always used in combination with DELTA-CEMENTOL.

BETA-CEMENTOL — Quick Setting Agent and capillary blocker. It is used for producing the waterproof concretes,

which are in permanent connection with water and exposed to slight hemical aggression, and they request quick hardening. It is used for blocking and quickening of hardening for all concretes, except for prestressed ones. It is always used in combination with DELTA-CEMENTOL.

GAMA-CEMENTOL — capillary blocker. It is used for producing the water-proof concretes, which are in permanent connection with water and exposed to the slight hemical aggression, and where there are normal termal conditions for concrete hardening. It is applied to all concretes, except to prestressed, for their blocking. It is always used in combination with DELTA CEMENTOL.

DELTA CEMENTOL — plasticizer. It is used for improving the plasticity together with building-in of fresh concrete. It is aplied independently to all kinds of

concrete, then in combination with ALFA, BETA- and GAMA-CEMENTOL in case of reinforced concrete, except for prestressed.

ETA-CEMENTOL — Air Entraining Agent. It is used for producing concretes, which must be resistant to atmospheric influence and to influences of frezing and melting. It is applied to all kinds of concretes, where is the compressive strenght of concrete lower than 450 kp/cm², except for prestressed Microaerated concretes are not inclined to segregation and sedimentation.

CONTRASOL — the means for protection and cure of fresh and hardened concrete, then cement estrich and mortars. It is used instead of classical concrete and estrich watering at highway construction, airports' ways channel coating, e.t.c.

ZEMENTOL ERZEUGNISSE — MITTEL ZUR VERBESSERUNG DER EINGENSCHAFTEN VON FRISCHBETON UND GEFESTIGTEM BETON, MITTEL ZUM SCHUTZ UND PFLEGE VON FRISCHBETON UND FESTIGENDEN BETON

ZEMENTOL Erzeugnisse sind Mittel, welche dosiert in sehr kleinen Mengen auf die Änderungen der Eigenschaften von frischem, festigendem und festen Beton wesentlich einwirken.

ALFA-ZEMENTOL — Beschleuniger des Festwerdens von Beton. Wird bei der Beschleunigung des Festwerdens sämtlicher Betone mit Ausnahme des Spannbetons verwendet. Er wird immer zusammen mit DELTA — ZEMENTOL angewendet.

BETA-ZEMENTOL — Beschleuniger des Festwerdens und der Kapital — Dichtung. Wird zur Herstellung von wasserundurchlässigen Betonen verwendet, welche im ständigen Kontakt mit Wasser oder einer milden chemischen Aggression ausgelegt sind und bei welchen auch beschleunigtes Festwerden verlangt wird. Wird zum Dichten und Beschleunigen des Festwerdens bei allen Betonen mit Ausnahme des Spannbetons verwendet. Wird immer zusammen mit DELTA-ZEMENTOL angewendet.

GAMA-ZEMENTOL — Kapillardichter. Wird zur Herstellung von wasserundurchlässigen Betonen verwendet, welche im ständigen Kontakt mit Wasser oder mit einer milden chemischen Aggression in Berührung kommen, wo die Temperaturbedingungen zur Festigung des Betons normal sind. Angewendet wird er zum Dichten sämtlicher Betone mit Ausnahme des Spannbetons. Immer wird er kombiniert mit DELTA-ZEMENTOL verwendet.

DELTA-ZEMENTOL — Plastifikator. Wird zur Verbesserung der Plastifizierung angewendet und dadurch zur Einbaufähigkeit von Frischbeton. Wird selbstständig bei sämtlichen Arten von Beton angewandt, kombiniert mit ALFA, BETA und GAMA-ZEMENTOL bei armierten Betonen mit Ausnahme von Spannbeton.

ETA-ZEMENTOL — Plastoerant. Wird zur Herstellung von Beton verwendet, welche gegen atmosphärische Einflüsse und Einflüsse des Frierens und Auftauens widerstandsfähig sein müssen.

Wird bei allen Arten von Beton verwendet, wo die Festigkeit des Betons, mit Ausnahme des Spannbetons auf Druck niedriger ist als 450 kp/cm^2 . Mikroaerierete Betone neigen nicht zur Segregation und Sedimentation.

KONTRASOL — Mittel zum Schutz und der Pflege von frischem und fest-

gendem Beton, Zementestrichs und Maltern. Wird anstatt klassischer Begießung von Beton oder des Estrichs mit Wasser beim Bau von Autostrassen, Flugpisten, Kanalbelag usw. in Anwendung gebracht.

Wird bei allen Arten von Beton verwendet, wo die Festigkeit des Betons, mit Ausnahme des Spannbetons auf Druck niedriger ist als 450 kp/cm^2 . Mikroaerierete Betone neigen nicht zur Segregation und Sedimentation.

KONTRASOL — Mittel zum Schutz und der Pflege von frischem und fest-

gndem Beton, Zementestrichs und Maltern. Wird anstatt klassischer Begießung von Beton oder des Estrichs mit Wasser beim Bau von Autostrassen, Flugpisten, Kanalbelag usw. in Anwendung gebracht.

Wird bei allen Arten von Beton verwendet, wo die Festigkeit des Betons, mit Ausnahme des Spannbetons auf Druck niedriger ist als 450 kp/cm^2 . Mikroaerierete Betone neigen nicht zur Segregation und Sedimentation.

KONTRASOL — Mittel zum Schutz und der Pflege von frischem und fest-

gndem Beton, Zementestrichs und Maltern. Wird anstatt klassischer Begießung von Beton oder des Estrichs mit Wasser beim Bau von Autostrassen, Flugpisten, Kanalbelag usw. in Anwendung gebracht.

Wird bei allen Arten von Beton verwendet, wo die Festigkeit des Betons, mit Ausnahme des Spannbetons auf Druck niedriger ist als 450 kp/cm^2 . Mikroaerierete Betone neigen nicht zur Segregation und Sedimentation.

KONTRASOL — Mittel zum Schutz und der Pflege von frischem und fest-

gndem Beton, Zementestrichs und Maltern. Wird anstatt klassischer Begießung von Beton oder des Estrichs mit Wasser beim Bau von Autostrassen, Flugpisten, Kanalbelag usw. in Anwendung gebracht.

Филип РОМАН, дипл. правник

Правни и економски аспект ванредних превоза на путевима

Ванредним превозима сматрају се превози који не испуњавају прописане и дозвољене карактеристике и услове за саобраћај на јавним путевима. Ови превози могу се посматрати са правног, економског; затим, са саобраћајно-експлоатационог и техничко-технолошког аспекта. У овом напису задржаћемо се само на првој групи питања. То не значи да се другој групи питања придаје мање значаја. Насупрот, сматрамо да је то једна целина, да једна питања имају великог утицаја на друга, чак да су међусобно неделива. Ванредни превози као саобраћајни феномен, због њиховог све већег броја — до чега долази развојем друмског саобраћаја и производње великих возила, развојем интегралног саобраћаја, потребе превоза гломазних уређаја који не трпе размонтиравање на мање делове и сл. — све више добивају на значају и све више учествују у укупном саобраћају. Самим тим, потребно је веће и систематскије бављење овим проблемом.

ПРАВНИ АСПЕКТ ВАНРЕДНИХ

Правни аспект ванредних превоза на јавним путевима нарочито обухвата следећа питања: основ који омогућује

ванредне превозе, основ којим се одређују услови који се превози сматрају ванредним, основ за увођење посебне накнаде, одобравање ванредних превоза и сл.

Основним законом о јавним путевима прописано је да највећи дозвољени осовински притисак на јавним путевима може износити 10 тона по једнострукој, а 15 тона по двострукој осовини. Изузетно, на постојећим јавним путевима који не испуњавају прописане услове о осовинском притиску, као и на путевима III и IV реда који се граде за осовински притисак мањи од 10 тона, могу саобраћати моторна возила чији осовински притисак одговара стању тих путева. Исто тако, законом су одређене највеће дозвољене димензије моторних возила за саобраћај на јавним путевима. Сви превози који не испуњавају прописане услове третирају се као ванредни и Основним законом о безбедности саобраћаја на путевима предвиђен је посебан саобраћајни режим за ову врсту превоза.

Изнете одредбе посредно утврђују обавезу изградње јавних путева са најмање предвиђеним карактеристикама у погледу габарита и осовинског притиска, производњу моторних возила који испуњавају прописане услове и обавезу да се та ограничења поштују у саобраћају на јавним путевима. Међутим,

ове одредбе не значе потпуну забрану саобраћаја моторних возила који не испуњавају прописане услове. Саобраћај возила који не испуњавају прописане услове изузетно је дозвољен, али под посебним условима. Наиме, потребна је претходна пријава таквог саобраћаја надлежном органу, добијање посебне дозволе надлежног органа за дозволу таквог превоза, завођење, по потреби, посебног режима саобраћаја на путу за време обављања ванредних превоза, као и плаћање штете и посебне накнаде на повећано оштећење пута. Значи дозвољавају се ванредни превози када терет који треба превести моторним возилом прелази дозвољене димензије (габарит) и тежину, односно осовински притисак, а не може се раздвајати, размонтирати и сл., и када треба обезбедити пут некој самоходној грађевинској или другој машини која не задовољава прописане услове за редован саобраћај на јавним путевима.

Постојала је дилема, да ли изнете законске одредбе представљају основ за прописивање и посебних накнада за дозвољене ванредне превозе, или значе само обавезу код изградње путева, производње возила и услова за редован саобраћај на путевима. Мисли се на оне накнаде које се прописују и наплаћују ради невидљивог повећаног раубовања јавног пута, а не на накнаде којима се покривају стварни трошкови радова на путевима и стварање других неопходних услова да би се омогућио безбедан ванредан превоз. Долазило је до неспоразума, па и судских спорова између организација које управљају јавним путевима и превозника, јер се сматрало да ове накнаде немају законског основа за њихово увођење. Међутим, суд је заузео став, да изнете одредбе представљају правни основ за прописивање накнада за ванредне превозе, и то је, може се рећи и, опште прихваћен став, тако да су се ранији неспоразуми отклонили.

Према томе, изнета решења у Основном закону о јавним путевима и одговарајућа решења у законима о путевима република и покрајина представљају правни основ за прописивање и наплату накнаде за ванредне превозе ради прекомерног раубовања — трошења јавног пута. У закључку може се рећи да постоји подела саобраћаја на јавним путевима на онај који се обавља под редовним и на онај који се обавља под ванредним условима. У редован спада сав саобраћај који се обавља у оквиру законом прописаних редовних услова које морају испуњавати возила и терети који се превозе. Овакв саобраћај далеко преовлађује на јавним путевима. За третман превоза као ванредног потребно је да се испуне неколико битних услова и то: да возило или терет прелази законом прописане услове за редован саобраћај, да постоји дозвола о ванредном превозу издата од надлежног органа и да се за дозвољени ванредни превоз плати посебна накнада за стварне трошкове и повећано раубовање јавног пута.

Сложеност нашег друштвено-политичког система, до краја недефинисан систем управљања јавним путевима, разлике и дилеме код утврђивања одговорности за стање на јавним путевима, разлике у систему финансирања репродукције путева, недовољно остварена јединственост процеса саобраћаја на путевима и сл. посебно чини актуелним и сложеним систем одобравања ванредних превоза, односно конституисање надлежног органа за дозволу ванредних превоза. То треба да буде орган који познаје техничко-технолошке карактеристике целокупне путне мреже земље, па и шире, који познаје саобраћајне могућности и прописе о безбедности саобраћаја, који је способан да непристрасно донесе одлуку о потреби, односно целисходности одобравања ванредног превоза на путевима, с обзиром на његове последице. Систем дозволе ванредног превоза тре-

ба, даље, да полази од јединства путне мреже земље, од упрошћавања, односно смањења администрирања и непотребног губљења времена свих заинтересованих за ове превозе.

Раније је код нас свако предузеће за путеве дозвољавало (одређивало) начин и услове ванредних превоза, тако да је то стварало велике тешкоће превозницима при обављању ванредних превоза на дужим релацијама. Наиме, ови превози обично се обављају на дужим релацијама већим од мреже путева коју одржава једно предузеће за путеве. Самим тим, превозник је морао обезбедити дозволе за превоз свих предузећа за путеве на чијој мрежи путева треба да се обави ванредан превоз и да плати накнаде по тарифи сваког предузећа, које су биле доста неусклађене. Ако није постојала сагласност и дозвола само једног од заинтересованих предузећа за путеве није могао да се обави превоз у целини.

Предузећа за путев су оценила да ово није најбоље решење, да је овакво стање неодрживо, да нарушава јединство саобраћајног система на јавним путевима, да свим заинтересованим ствара непотребне проблеме, па су предузела одређене мере да се питање одобравања ванредних превоза и тарифа реши на повољнији начин, да се упрости. Крајем 1969. год. предузећа за путеве са територије целе Југославије закључила су самоуправни споразум о начину и условима за вршење ванредних превоза на јавним путевима I, II и III реда, у коме су на јединствен начин регулисала питање: подношења захтева, издавања дозволе, одређивања и плаћања накнаде за ванредне превозе и друга питања. Сва предузећа за путеве обавезна су се придржавати и примењивати самоуправни споразум. За кршење споразума предвиђене су новчане казне, па и арбитражање редовног суда. У досадашњој пракси од стране предузећа за путеве овај спо-

разум се доследно спроводио и није било потребе за решавањем међусобних спорова.

Према споразуму, захтев за одбравење ванредних превоза подноси превозник надлежног предузећа за путеве, односно органу за издавање дозволе за ванредни превоз. Превозник је у захтеву дужан навести све податке од значаја за дозволу ванредног превоза и за примену споразума у погледу услова и начина превоза.

Дозволу за ванредан превоз издаје предузеће за путеве за превоз на свом подручју у СР републикама где постоји само једно предузеће за путеве (СР Македонија, Босна и Херцеговина и Црна Гора). У случајевима када се превоз обавља на подручју два или више предузећа у једној социјалистичкој републици у којој има више предузећа за путеве дозволу издају: у СР Хрватској — предузеће за путеве са чијег подручја полази ванредан превоз; СР Словенија: Пословно удружење цестних подјетји Љубљана и у СР Србији — Републички секретаријат за саобраћај и везе у Београду. Трошкови поступка око издавања дозволе сноси превозник и износе 200 динара.

Надлежни орган за издавање дозволе оцењује да ли се може дозволити ванредан превоз и под којим условима, придржавајући се самоуправног споразума. Надлежан орган може повући издату дозволу, у циљу заштите јавног пута, уколико су се променили саобраћајни и временски услови, као и уколико подаци које је дао превозник нису тачни, а то иде на прекомерно раубовање пута или појединих објеката на путу. Дозвола се издаје, по правилу, за један ванредан превоз. Изузетно, када то друштвени интереси налажу и када се ради о превозу на истој релацији и са istim карактеристикама, саобраћајним и временским условима, може се склопити уговор о обављању више ванредних превоза. Осим

дозволе предузећа за путеве, односно надлежног органа, превозник мора обезбедити и посебну дозволу коју издаје железничко-транспортно предузеће, односно одговарајуће предузеће ПТТ саобраћаја, уколико би при ванредном превозу могли бити оштећени одговарајући објекти који спадају под контролу наведених организација. То важи за превозе код којих висина габарита прелази 4,5 метара, при укрштању јавног пута са железничком пругом у истом нивоу и за све превозе са било каквим ванредним оптерећењем.

Дозвола се издаје само за саобраћај на јавним путевима које одржавају предузећа за путеве (путеви I, II и III реда). За остале јавне путеве, градске улице и друге путно-саобраћајне везе превозник мора обезбедити посебну дозволу од органа, односно организације која је одговорна за те путеве. Као што се може закључити, систем одобравања ванредних превоза је и даље остао веома сложен и компликован, јер је и велики број субјеката који управљају путевима и објектима који се могу оштетити при овим превозима. Но, утисак је да се овај систем ипак може поједноставити.

Посебно треба размотрити могућност да се за мрежу јавних путева којима управљају предузећа за путеве издаје само једна дозвола приликом ванредних превоза, јер путна мрежа земље представља саобраћајну целину.

ЕКОНОМСКИ АСПЕКТ ВАНРЕДНИХ ПРЕВОЗА

Економски аспект ванредних превоза на путевима посебно обухвата следећа питања: утврђивање система накнаде, процену друштвене и економске оптималности нивоа накнада за ванредне превозе, начин наплате и расподеле средстава од ванредних превоза

и др. Питање одређивања тарифе, односно економске накнаде за обављене ванредне превозе на јавним путевима је веома сложено и значајно питање у склопу целокупне проблематике. Систем и ниво накнаде може доста да утиче на обим ванредних превоза на путевима. То је данас једно од често дискутованих питања на које се траже одговори. Дилеме се воде око тога, дали код одређивања нивоа накнаде треба да преовлада економски момент, односно да висина накнаде треба у што већој мери да одговара степену раубовања пута за време обављања ванредних превоза, или да се полази од процене друштвене оправданости ових превоза са становишта развоја привреде и друског саобраћаја. Наиме, познато је да код обављања ванредних превоза пут се у неупоредиво већој мери аба (троши) него код редовних превоза. Степен тог абања је толики да када би се одредила економска накнада онда би сигурно врло мало ванредних превоза било на путевима.

С друге стране, развој привреде и интегралног транспорта доводи на путевима све више возила и терета који се не могу размонтирати и које не задовољавају прописане законске услове и прете прекомерном пропадању путева. Дилема није мала. Огромна средства уложена су у саобраћајну инфраструктуру, која пропадају. На другој страни, мора се обезбедити пут овим теретима која најчешће долазе из иностранства, или се не може обезбедити другачији превоз сем јавним путем.

Студије које су до сада рађене на страни, па и код нас, дају приближан одговор о степену трошења пута од стране путничких аутомобила и од старне тежких возила. Тај однос је неупоредиво већи од повећане накнаде коју плаћају тешка возила путем повећаног трошења горива и већих такса код регистрације. Уколико би се тај однос одредио у сразмери утицаја

на раубовање пута, онда би друштвена ренатибилност друмског саобраћаја у доброј мери била доведена у питање. Тај проблем се у још већој мери поставља код ванредних превоза, јер се саобраћај обавља под условима од којих се није полазило код изградње одређеног пута. Овај проблем код нас још није изучаван у свој својој сложености и комплексности. Први корак у том правцу нужно би морала бити обрада једне студије којом би се у целини сагледао проблем ванредних превоза и сви његови аспекти, дао предлог саобраћајног и фискалног режима тешких возила у свету, систематски изложила досадашња инострана искуства и истраживања и дала њихова оцена, направио програм сопствених саобраћајно-техничких истраживања и решења која оптимално одговарају како досадашњим техничким сазнањима тако и нашим друштвено-економским сазнањима и потребама.

У недостатку стручно-научних сагледавања, предузећа за путеве су у самоуправном споразуму пошла од досадашње праксе и решења код одређивања система и нивоа накнада за ванредне превозе. Заправо пошло се од неколико момената: а) да је превозник у обавези надокнадити повећано (невидљиво, претпостављено) раубовање јавног пута код ванредних превоза, б) да систем накнаде треба базирати на оним елементима које законодавац одређује код заштите јавног пута (габа-

рит, оптерећење), в) да оваком предузећу за путеве припадају она средства која се остваре од ванредних превоза на мрежи путева којима управља, односно које одржава, г) да се ниво накнаде не може одредити у висини штете коју изазивају ови превози саобраћајној инфраструктури.

У датим условима овакав прилаз је, изгледа, био једино могућ. Наиме, накнаде за ванредне превозе до сада су веома мало, незнатно учествовале у укупним средствима за одржавање и реконструкцију јавних путева и њихово веће повећање не би знатније допринело бољем стању путне мреже. Накнаде за употребу јавног пута у целини и код редовних превоза у нашим условима не полазе од степена абања пута од стране одређених врста возила, нити аутомобилизам сноси целокупне трошкове одржавања путева, а да и не говоримо о њиховој изградњи. Према томе, није било друге могућности него поћи од истих принципа код одређивања накнаде за навредне превозе као и привременог решења док се не изнађу боља и адекватнија.

У садашњим условима накнаде за ванредне превозе одређене су у следећим узорима. Превозник је дужан платити накнаду ако возило, са или без приколице, са или без терета, прекорачује дозвољену димензију (габарит) и то:

— дужину до 20%

0,40 „ по 1 км

— дужину за 20% и више

1,00 „ по 1 км

— ширину до 3 м

0,40 дин. по 1 км

— ширину преко 3 м

1,00 „ по 1 км

— висину до 4,5 м

0,40 „ по 1 км

— висину преко 4,5 м

1,00 „ по 1 км

Кад возила, са или без приколице, прекорачују дозвољену висину, ширину и дужину на више места узима се само по једно прекорачење за сваку врсту прекорачења и то оно највеће.

Превозник плаћа накнаду за сваку тону прекорачења дозвољеног осовинског притиска у нормалним приликама коришћења пута, односно у време смањења носивости пута и то:

- за 50% у нормалним приликама 1,50 дин односно 2,10 дин. у време смањења носивости пута, по 1 пређеном км;
- за 50% до 100% у нормалним приликама 2,50 дин., а у време смањења носивости пута 3,5 дин., по 1 пређеном км, и
- за прекорачен део дозвољене тежине изнад 100% у нормалним условима 7,50 дин., по тони прекорачења по пређеном километру, односно за време смањења носивости пута 10,50 динара по једном пређеном км.

Утврђена прекорачења дозвољених осовинских притисака, односно прекорачења дозвољеног оптерећења заокружују се на пуне тоне на начин да се тежина до 500 кг заокружује на 0 кг, а 500 и више кг на једну тону.

За израчунавање прекорачења дозвољеног осовинског притиска преко точкова на коловоз и дозвољене укупне тежине предвиђен је доста сложен механизам, с обзиром на разлике у способности путева и на врло велике разлике у техничкој конструкцији моторних возила. Основ тог механизма састоји се у следећем. Сматра се да је возило, са или без приколице, прекорачило дозвољени осовински притисак ако је на било којој појединој осовини (самосталној или у саставу вишеструке осовине, односно поједином делу овакве вешиструке осовине) прекорачен дозвољени осовински притисак на том путу, односно релацији, или

ако је на вишеструкој осовини као целини прекорачен дозвољени осовински притисак. Уколико на вишеструкој осовини постоји истовремено и прекорачење дозвољеног оптерећења на једној или више осовина као целине, узима се код обрачунавања накнаде само оно прекорачење које у већој мери ванредно троши пут.

Уколико превозник приликом, тражења дозволе за ванредан превоз није објективно у могућности да тачно одреди прекорачење осовинских притисака, односно притисака преко точкова на пут на вучном возилу односно приколици којом се обавља ванредан превоз, предузеће за путеве то утврђује по стручном поступку који је у датим условима могућ.

Остали трошкови који настају у вези са ванредним превозом нису садржани у овој, накнади, па их је превозник дужан платити посебно на основу стварних трошкова. Ту спадају нарочито следећи трошкови: израда студије трасе ради омогућавања ванредних превоза, израда нацрта за потребе радова око осигурања и других претходних радова, за радове на успостављању претходног стања пута, за евентуални претходни ванредни преглед ванредног превоза, за поправку видљивих насталих штета на путу и путним објектима, трошкове пратње и сл.

Превозник је дужан надокнадити стварну штету која настане у току ванредног превоза (оштећења саобраћајних знакова, парапетних зидова, одбојника, подвожњака, тунела и сл.), ако је износ штете већи од накнаде која је утврђена и наплаћена за ванредни превоз, што значи да накнада за ванредне превозе у себи садржи и ризик од оштећења ових објеката на путу. У овом случају превозник плаћа само разлику између наплаћене накнаде и стварне штете.

Накнаду за ванредни превоз превозник плаћа унапред заједно са трошковима поступка и другим евентуалним трошковима на један од следећих начина: у готовини на благајни издаваоца дозволе, барираним чеком или вирманским путем.

У току је рад на правном уређивању или разради целокупних односа у вези саобраћаја на путевима, односно усклађивања постојећих прописа са уставним променама у савезном, републичким и покрајинским законодавствима. Требало би обезбедити да у тој разради и проблематика ванредних пре-

взаз добије своје место, да се усвоје решења која ће одстранити досадашње дилеме по основним питањима, да се предвиди механизам договарања и споразумевања код одређивања система и нивоа накнада за ванредне превозе. С друге стране, треба рачунати с тим да ће ванредни превози убудуће бити све бројнији, да то намеће потреба индустријског развоја земље, даљег развоја интегралног и друмског саобраћаја, па би од тога требало полазити код изградње појединих путних прелаза.

Из сѐраних часојиса

Остваривање туристичког пута на иницијативу четири европске земље

Четири земље: Пољска, Чехословачка, Мађарска и Југославија одлучиле су 1971. год. да остваре нови туристички пут, који ће повезивати Балтик и Јадран преко Татре и града Будимпеште.

Овај пут назван Балтик—Татра—Будимпешта—Адриатик (БТБА) првенствено ће омогућити скандинавским туристима да најбрже стигну на обале Јадрана.

Имајући у виду крајње тачке, итераријум пружа две алтернативе:

- у правцу север-југ, туриста ће проћи Чехословачку кроз градове Шизн, Трстена, Банска Бистрица и прелазиће Чехословачко-Мађарску границу код места Сахи.
- У супротном правцу туристи могу од Јадрана ићи на север, са пролазом преко језера Балатон (у Мађарској), а затим наставити пут преко Чехословачке кроз Братиславу и Злин. Чехословачко-Пољску границу прешли би у Чешком Тесину, а затим би врло лако ишли ка Балтику, тј. фериботом до Скандинавије.

Остварење овог новог туристичког пута извешће се координираном акцијом предузећа наведених земаља, односно реконструкцијом постојећих путева истовремено ће извршити избор локација за грађење мотела, ресторана за аутомобилисте, ауто-кампова и

бензинских станица, што ће допринети угодном саобраћају на овом туристичком путу.

Из билтена ЈРФ/1973: „Routes du monde”.

Свакако би било интересантно да наши стручњаци, који су учествовали у овом договору, прикажу детаљније трасу овог пута, његову дужину, техничке карактеристике, рок за довршење и др.

Ж. Ђ.

Пољска

Влада Социјалистичке Републике Пољске усвојила је програм грађења ауто-путева. Програмом се предвиђа изградња 3.000 км ауто-путева до 2000. год. при чему ће се првих 350 км предати саобраћају 1975. године. Градиће се два ауто-пута запад-исток којима ће се омогућити повезивање Берлина, Лођа, Варшаве и Москве као и Бреславе, Катовица, Кракова и Кијева, као и три ауто-пута север-југ који ће повезивати, Бреславу, Катовице и Краков са севером. Они ће се спојити у рејону Бромберга и Торна и на крају ће се повезивати са Данцигом. Сем тога, осигураће се и путна веза између Бреславе и Прага и између Кракова и Беча.

Из билтена ЈРФ/1973: „Routes du Monde”.

Овакако да можемо поздравити ову одлуку Пољске о грађењу ауто-путева. На жалост, ми још немамо утврђену — озакоњену мрежу ни магистралних путева, а за мрежу ауто-путева није још ни изграђен предлог. Југословенско

друштво за путеве треба да помогне Савезном извршном већу, односно ре-публичким већима да се изради мрежа ауто-путева, односно да се изради дугорочнији програм за њихово грађење као и грађење магистралних путева.

Ж. Ђ.

Из Друштва за путеве

Југословенско друштво за путеве располаже са следећим публикацијама:

1. Нацрт упутства за извршење геодетских радова при трасирању путева (Публикација бр. 12)
2. Упутство за примену локалних материјала при изради коловозних конструкција на путевима (Публикација бр. 18)
3. Нацрт упутства за пројектовање и грађење земљаног трупа и осигурање косина (Публикација бр. 14)
4. Упутство за извођење цемент-бетонских коловоза на цестама (Публикација бр. 19)

5. Предлог мреже магистралних путева Југославије
6. Потпорни зидови (Публикација бр. 17)
7. Француска збирка типова коловозних конструкција
8. VIII Конгрес Југословенског друштва за путеве

Све наведене публикације можете наручити код Југословенског друштва за путеве, 11000 — БЕОГРАД, Кнеза Милоша 7/II, телефон 330-108 по цени од Дин. 100 по комаду за организације.

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Букић Живорад, дипл. инж, Филиповић Љубомир, дипл. инж, Брауновић Предраг, дипл. инж, Стевановић Добривоје, дипл. инж, Терзић Милорад, дипл. инж, Гопчевић Србан, дипл. инж, Лазаревић Јован, дипл. инж, Атанас Олоаски, дипл. инж, Димовски Тодор, дипл. инж, Живковић Миодраг, дипл. инж, Јовановић Миодраг, дипл. инж, Станковић Јордан, дипл. инж, Стевић Душан, в. техн, Шурбановић Бранко, дипл. инж, Иванчевић Милан, дипл. инж, Аксентић Звудија, дипл. инж.

Главни и одговорни уредник:

Живка Мијатовић Београд, Кумодрашка 257, тел. 466-134, 466-522, 466-543.

Технички уредник и коректор:

Вера Спасојчевић

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке
60806-678-4223

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, паштански фах 452
Кумодрашка нова 257, тел. 466-522

Претплата за појединце 2 Н. динара за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 100 Н. дин. тарифа за огласе: цела страна у тексту 300. Н. дин. пола стране 200 Н. дин., на корицама цела страна споља 500 динара, унутра 350 Н. динара.

Цена 2 Н. динара

Тарифа за огласе који се штампају целе године мања је за 50%

Издавач,

Друштво за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.