

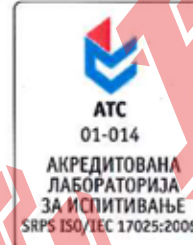


ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД, БЕОГРАД /
THE HIGHWAY INSTITUTE JSC, BELGRADE
ЗАВОД ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ МАТЕРИЈАЛЕ /
DEPARTMENT FOR BUILDING MATERIALS
 11010 Београд, Булевар Пека Дапчевића 45 /
 11010 Belgrade, 45 Bulevar Peka Darcevic

Деловодни број / Ref. No.: 50-2082/2
 Датум / Date: 11.07.2019.

ЛАБОРАТОРИЈА ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА /
LABORATORY FOR CONCRETE AND BINDERS

Место / Place: Београд / Belgrade
 Адреса / Address: Булевар Пека Дапчевића 45 /
 45 Bulevar Peka Darcevic
 Телефон / Telephone: (011) 3976-374, лок / ext. line 217,
 121, 126; (011) 2471-773
 Факс / Fax: (011) 2466-866, 2466-355



ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ / REPORT ON TESTING
отпорности бетона на продор воде под притиском
(водонепропустљивости бетона) без и са додатком PENETRON ADMIX /
of resistance of concrete to water penetration under pressure
(concrete watertightness) without and with additive PENETRON ADMIX

Идентификациони број извештаја / Identification No. of report: **VP-18-22-23**
 Укупан број страна извештаја / Total No. of report pages: 6 страна+1 прилог (оцена) /
 6 pages+1 enclosure (evaluation)
 Датум издавања извештаја / Date of report issuing: 11.07.2019.

Наручилац испитивања / Customer of testing	Адреса и телефон / Address and telephone	Број захтева и датум / Request No. and date
NIVO 381 DOO VRČIN	Моше Пијаде 3 д ВРЧИН / Mose Pijade 3 d VRČIN	Прихваћена понуда Института бр. 50-5827/3 од 03.10.2018.г. / Accepted offer of the Institute No. 50-5827/3 dated 03.10.2018.

Узорак за испитивање (назив и опис) / Sample for testing (name and description)	Број узорка за испитивање / Number of sample for testing	Порекло узорка (произвођач, место узорковања) / Origin of sample (producer, place of sampling)	Датум израде узорка / Date of preparation of sampe
Бетонске коцке израђене упоредо од бетона без и са додатком PENETRON ADMIX / Concrete cubes made comparatively of concrete without and with additive PENETRON ADMIX	Испитни узорци - коцке димензија 15x15x15 cm / Test samples - cubes of dimensions 15x15x15 cm	Узорци за испитивање су справљени, узорковани и неговани до испитивања, у Лабораторији за бетон и везива, сходно договореном поступку са Наручиоцем испитивања. / Test samples were made, sampled and treated until testing, in the Laboratory for concrete and binders, in accordance with the agreed procedure with the Customer of testing.	05.12.2018.

Лабораторијска ознака узорка / Laboratory designation of sample (к.п.у. дел. бр. / b.r.s. ref. No. 50-11 од / dated 08.01.2018.), (Анализа бр. / Analysis No.)	Захтевана испитивања (опис и сврха испитивања) / Required testings (description and purpose of tests)
VP-22-23/18	Испитивање бетона МВ 30 (C25/30), $D_{max}=16mm$, VDP без и са додатком PENETRON ADMIX у погледу отпорности бетона на продор воде под притиском (водонепропустљивост) / Testing of concrete MB 30 (C25/30), $D_{max} = 16mm$, VDP without and with additive PENETRON ADMIX in terms of resistance of concrete to water penetration under pressure (watertightness).

Шеф Лабораторије за бетон и везива /
Head of Laboratory for concrete and binders

Mr Михаило Ршумовић, дипл.хем.

Директор Завода за грађевинске материјале /
Director of Department for building materials

Ивица Весић, дипл.инж.грађ.

VP-18-22-23

стр. 1 од 6
Обр. бр. 345

**Извештај о испитивању / Report on testing****отпорности бетона на продор воде под притиском (водонепропустљивости бетона) без и са додатком PENETRON ADMIX / of resistance of concrete to water penetration under pressure (concrete watertightness) without and with additive PENETRON ADMIX****1. ОПШТИ ПОДАЦИ / GENERAL DATA**

НАРУЧИЛАЦ / CUSTOMER:	NIVO 381 DOO VRČIN Моше Пијаде 3 д, ВРЧИН / Mose Pijade 3 d, VRCIN
ИДЕНТИФИКАЦИОНИ БРОЈ ИЗВЕШТАЈА / IDENTIFICATION NO. OF REPORT:	VP-18-22-23
МЕТОДЕ ИСПИТИВАЊА / TEST METHODS:	Према стандардима / According to standards: SRPS ISO 6275:1997; SRPS ISO 4012:2000; SRPS U.M.1.015:1998 – повучен / withdrawn

НАПОМЕНА: Испитивање водонепропустљивости бетона је урађено сходно договореном (модификованом) поступку са Наручиоцем испитивања, а према препорукама Америчког института за бетон (ACI) за методологију испитивања које се односе на кристалишуће адитиве. /

NOTE: Testing of concrete watertightness was done in accordance with the agreed (modified) procedure with Customer of testing, and according to the recommendations of the American Concrete Institute (ACI) for the methodology of testing relating to crystallized additives.

2. ПОДАЦИ О БЕТОНУ / DATA ON CONCRETE**Подаци о бетону серије А – Еталон – без додатка PENETRON ADMIX / Data on concrete of series A - Etalon - without additive PENETRON ADMIX**

- Датум израде / Date of preparation: **05.12.2018.**
- Цемент / Cement: LAFARGE CEM II/A-M(S-L) 42,5R са / with 340kg/m³
- Агрегат / Aggregate: природни, сепарисани, у 3 фракције (45/20/35%):
0/4, 4/8 и 8/16 mm / natural, separated, in 3 fractions
(45/20/35%): 0/4, 4/8 and 8/16 mm
- Вода / Water: из градског водовода /
from the city water supply, W/C=0,569
- Додатак 1 / Additive 1: суперпластификатор / superplasticizer
Sika Techno 20S 0,40%
- Додатак 2 / Additive 2: пластификатор-ретардер / plasticizer-retarder
Sika Plastiment 20R 0,20%
- Конзистенција свежег бетона / Consistency of fresh concrete: слегање / slump 160mm
- Марка и својства бетона / Class and properties of concrete: **MB 30 (C25/30), D_{max}=16mm, VDP**

Подаци о бетону серије В – са додатком PENETRON ADMIX / Data on concrete of series B - with additive PENETRON ADMIX

- Датум израде / Date of preparation: **05.12.2018.**
- Цемент / Cement: LAFARGE CEM II/A-M(S-L) 42,5R са / with 340kg/m³
- Агрегат / Aggregate: природни, сепарисани, у 3 фракције (45/20/35%):
0/4, 4/8 и 8/16 mm / natural, separated, in 3 fractions
(45/20/35%): 0/4, 4/8 and 8/16 mm
- Вода / Water: из градског водовода /
rom the city water supply, W/C=0,568
- Додатак 1 / Additive 1: суперпластификатор / superplasticizer
Sika Techno 20S 0,40%
- Додатак 2 / Additive 2: пластификатор-ретардер / plasticizer-retarder
Sika Plastiment 20R 0,20%
- Додатак 3 / Additive 3: кристалишући адитив за водонепропусност бетона /
crystallized additive for concrete watertightness
PENETRON ADMIX 1,00%
- Конзистенција свежег бетона / Consistency of fresh concrete: слегање / slump 80mm
- Марка и својства бетона / Class and properties of concrete: **MB 30 (C25/30), D_{max}=16mm, VDP**



3. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ЧВРСТОЋЕ ПРИ ПРИТИСКУ БЕТОНА / TESTING RESULTS OF COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE

Резултати испитивања чврстоће при притиску бетона серије А – Еталон – без додатка PENETRON ADMIX / Testing results of compressive strength of series A concrete – Etalon – without additive PENETRON ADMIX

Ознака узорак / Designation of samples	Старост тела у данима / Age of samples in days	Запреминска маса / Density kg/m ³	Чврстоћа при притиску / Compressive strength MPa		
			коцка / cube d=150 mm f ₁₅	коцка / cube d=200 mm f ₂₀ ¹⁾	средња вредност / mean value f ₂₀
A-4	28	2312	41,9	39,8	40,4
A-5		2318	41,3	39,2	
A-6		2310	44,4	42,2	

Димензије бетонског тела / Dimensions of concrete sample: 150x150x150 mm

¹⁾ прерачуната на коцку 200mm (f₂₀=0,95*f₁₅) према ПБАБ-у, члан 20 / calculated on cube 200mm (f₂₀=0,95*f₁₅) according to the PBAВ, article 20

Датум испитивања / Date of testing: 02.01.2019.

Резултати испитивања чврстоће при притиску бетона серије В – са додатком PENETRON ADMIX 1,00% / Testing results of compressive strength of series В concrete – with additive PENETRON ADMIX 1.00%

Ознака узорак / Designation of samples	Старост тела у данима / Age of samples in days	Запреминска маса / Density kg/m ³	Чврстоћа при притиску / Compressive strength MPa		
			коцка / cube d=150 mm f ₁₅	коцка / cube d=200 mm f ₂₀ ¹⁾	средња вредност / mean value f ₂₀
B-4	28	2356	55,6	52,8	51,6
B-5		2350	52,2	49,6	
B-6		2337	55,1	52,3	

Димензије бетонског тела / Dimensions of concrete sample: 150x150x150 mm

¹⁾ прерачуната на коцку 200mm (f₂₀=0,95*f₁₅) према ПБАБ-у, члан 20 / calculated on cube 200mm (f₂₀=0,95*f₁₅) according to the PBAВ, article 20

Датум испитивања / Date of testing: 02.01.2019.

4. ПОДАЦИ О ИСПИТИВАЊУ ВОДОНЕПРОПУСТЉИВОСТИ БЕТОНА (одређивање продирања воде под притиском) / DATA ON TESTING OF CONCRETE WATERTIGHTNESS (determination of water penetration under pressure)

- Примењени притисак воде / Applied water pressure: први и други дан / the first and second day - 100 kPa (1 bar), трећи дан / the third day - 300 kPa (3 bara), од четвртог до седмог дана / from the fourth to the seventh day - 700 kPa (7 bara). Поступак је поновљен још 3 пута, током друге, треће и четврте недеље. / The procedure was repeated three more times during the second, third and fourth week. према стандарду / according to standard
- Услови неговања / Conditions of curing: коцке / cubes 150x150x150 mm
- Димензије испитних епрувета / Dimensions of testing samples: странице узорака које ће бити изложене дејству воде под притиском су охрпављене челичном четком одмах по вађењу узорака из калупа – отварање капилара / site of the samples that will be exposed to effect of water under pressure were roughened with a steel brush immediately after removal of the samples from molds - opening of capillaries
- Припрема узорака / Preparation of samples: ...
- Температура просторије / Temperature of the room: 21±2°C
- Влажност просторије / Humidity of the room: ... 55±5%
- Правац деловања воденог притиска / Course of action of water pressure: на доњу страну постављене епрувете, нормално на правац пуњења калупа / on the lower side of the placed sample, normal to the direction of mold filling
- Датум завршетка испитивања / Date of testing end: 08.02.2019.



Изглед површине по једног узорка бетона серије А и В после завршеног испитивања и цепања узорака приказан је на Сликама 1 и 2. /

The appearance of the surface of one concrete sample of series A and B after completion of testing and splitting of the samples is shown in the Photos 1 and 2.



Слика 1. Изглед узорка А-3 после завршеног испитивања и цепања узорка /
Photo 1. The appearance of the samples A-3 after completion of testing and splitting of the sample



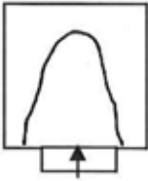
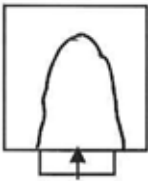
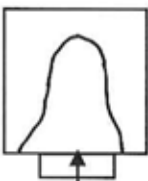
Слика 2. Изглед узорка В-2 после завршеног испитивања и цепања узорка /
Photo 2. The appearance of the samples B-2 after completion of testing and splitting of the sample



**5. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА ВОДОНЕПРОПУСТЉИВОСТИ БЕТОНА
(одређивање продирања воде под притиском) /
TESTING RESULTS OF CONCRETE WATERTIGHTNESS
(determination of water penetration under pressure)**

**5.1 Резултати испитивања водонепропустљивости бетона серије А,
Еталон – без додатка PENETRON ADMIX /
Testing results of watertightness of series A concrete,
Etalon – without additive PENETRON ADMIX**

Анализа бр. / Analysis No. **VP-22/18**

Ознака узорака / Designation of samples	Запреминска маса бетона / Concrete density	Просечна дубина продора воде / The average depth of water penetration	Средња вредност просечне дубине продора воде / The mean value of average depth of water penetration	Највећа дубина продора воде / Maximum depth of water penetration	Средња вредност највеће дубине продора воде / The mean value of maximum depth of water penetration	Графички приказ продора воде / Graphical view of water penetration
	kg/m ³	mm	mm	mm	mm	
A-1	2322	90	90	120	120	
A-2	2328	86		115		
A-3	2283	88		120		



5.2 Резултати испитивања водонепропустљивости бетона серије В, са додатком PENETRON ADMIX, 1,00% / Testing results of watertightness of series B concrete, with additive PENETRON ADMIX 1.00%

Анализа бр. / Analysis No. VP-23/18

Ознака узорака / Designation of samples	Запреминска маса бетона / Concrete density	Просечна дубина продора воде / The average depth of water penetration	Средња вредност просечне дубина продора воде / The mean value of average depth of water penetration	Највећа дубина продора воде / Maximum depth of water penetration	Средња вредност највеће дубине продора воде / The mean value of maximum depth of water penetration	Графички приказ продора воде / Graphical view of water penetration
	kg/m ³	mm	mm	mm	mm	
B-1	2353	3		5		
B-2	2364	3	0	5	5	
B-3	2352	0		0		

ИЗЈАВА:

Резултати испитивања односе се искључиво на узорак који је испитан. Извештај не сме бити репродукован, изузев у целости, без писмене сагласности Лабораторије за бетон и везива.

Извештај израдила / Report prepared by

Радица Драгићевић

Радица Драгићевић, дипл. грађ. инж.



Шеф Лабораторије за бетон и везива / Head of Laboratory for concrete and binders

Мр. Михаило Ршумовић
Мр. Михаило Ршумовић, дипл. хем.



ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД, БЕОГРАД /
THE HIGHWAY INSTITUTE JSC, BELGRADE
ЗАВОД ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ МАТЕРИЈАЛЕ /
DEPARTMENT FOR BUILDING MATERIALS
11010 Београд, Булевар Пека Дарчевића 45 /
11010 Belgrade, 45 Bulevar Peka Darcevića

Деловодни број / Ref. No.: 50-2082/2
Датум / Date: 11.07.2019.

Оцена отпорности бетона на продор воде под притиском за бетонске епрувете
(оцена водонепропустљивости) /
Evaluation of concrete resistance to water penetration under pressure
(watertightness evaluation)

Идентификациони број оцене:
Identification No. of evaluation:

O-VP-18-22-23

Наручилац /
Customer:

NIVO 381 DOO VRČIN
Моше Пијаде 3 д, ВРЧИН / Mose Pijade 3 d, VRCIN

Веза /
Connestion:

Извештај о испитивању, идентификациони број /
Report on testing, identification Number: **VP-18-22-23**

Резултати упоредних испитивања пробних узорка бетона MB 30 (C25/30), $D_{max}=16mm$, VDP без и са додатком **PENETRON ADMIX**, од 05.12.2018.год., у погледу отпорности бетона на продор воде под притиском (водонепропустљивости) према модификованој методи стандарда SRPS U.M1.015:1998, приказани су у извештају - идентификациони број VP-18-22-23. /

Results of comparative testings of trial concrete samples MB 30 (C25/30), $D_{max} = 16mm$, VDP **without and with additive PENETRON ADMIX**, dated 05.12.2018., in terms of resistance of concrete to water penetration under pressure (watertightness) according to the modified standard method SRPS U.M1.015:1998, are shown in the report - identification No. VP-18-22-23.

При максималном примењеном притиску воде од 700kPa (7 bara) средња вредност просечне дубине продора воде износи 90mm а средња вредност највеће дубине продора воде износи 120mm код бетона серије **A без додатка PENETRON ADMIX.** /

At the maximum applied water pressure of 700 kPa (7 bar) the mean value of average depth of water penetration is 90mm, and the mean value of maximum depth of water penetration is 120mm at concrete of series **A without additive PENETRON ADMIX.**

При максималном примењеном притиску воде од 700kPa (7 bara) средња вредност просечне дубине продора воде износи 0mm а средња вредност највеће дубине продора воде износи 5mm код бетона серије **B са додатком PENETRON ADMIX.** /

At the maximum applied water pressure of 700 kPa (7 bar) the mean value of average depth of water penetration is 0mm, and the mean value of maximum depth of water penetration is 5mm at concrete of series **B with additive PENETRON ADMIX.**

На основу добијених резултата испитивања закључује се да **иста бетонска мешавина уз употребу додатка PENETRON ADMIX** има знатно бољу отпорност на продор воде под притиском, тј. додаток у значајној мери доприноси водонепропусности бетона (своди продор воде у бетон на минимум, или га у потпуности елиминише). /

Based on the obtained testing results, it is concluded that the **same concrete mixtures with use of additive PENETRON ADMIX** have a significantly better resistance to water penetration under pressure, i.e. additive significantly contributes concrete watertightness (reduces the water penetration into concrete to a minimum or completely eliminates it).

Оцену дала / Evaluation given by

Радица Драгићевућ

Радица Драгићевућ, дипл. грађ. инж.

O-VP-18-22-23



Шеф Лабораторије за бетон и везива /
Head of Laboratory for concrete and binders

Мр Михаило Ршумовић
Мр Михаило Ршумовић, дипл. хем.

стр. 1 од 1