

استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهری در تهیه و نگهداری بتن

چکیده

فاضلاب شهری به طور معمول حدوداً ۴۰۰ میلی گرم در لیتر مواد آلی دارد. بعد از آنکه فاضلاب وارد سیستم تصفیه می شود، غلظت مواد آلی آن تا ۲۰ میلی گرم کاهش می یابد و این مقدار کمتر از آن است که بتواند اثر محسوس روی مقاومت بتن بگذارد. جهت امکان سنجی استفاده از فاضلاب شهری بعد از تصفیه (به عنوان آب اختلاط بتن) بلوک های مکعبی بتن با ابعاد ۱۵×۱۵×۱۵ سانتیمتر با پساب خروجی از واحدهای اولیه، ثانویه و تکمیلی، تهیه شده و مقاومت فشاری ۷ و ۲۸ روزه آنها با مقاومت فشاری بتن تهیه شده از آب آشامیدنی مقایسه می شود. مطابق استانداردهای آمریکا (ACI) و انگلستان (B.S) در صورتی که کاهش مقاومت بتن تهیه شده از پساب کمتر از ۱۰ درصد مقاومت بتن تهیه شده از آب آشامیدنی باشد، پساب مورد استفاده برای اختلاط بتن قابل قبول است. به منظور بررسی تأثیر ناخالصی های آب نگهداری، روی گیرش و کسب مقاومت بتن، تعدادی از بلوک های بتنی به مدت ۷ و ۲۸ روز در پسابی نگهداری شده اند که به عنوان آب اختلاط مورد استفاده قرار گرفته است. پساب خروجی جهت سنجش کیفیت در آزمایشگاه تحت آنالیز قرار گرفته و ناخالصی های آن با استانداردهای موجود در آیین نامه های آمریکا، انگلستان مقایسه شده اند. در تمام آزمایش ها طرح اختلاط بتن یکسان است و تنها کیفیت آب اختلاط متغیر است. نتایج حاکی از آن است که در صورتی که تصفیه ثانویه بر روی فاضلاب شهری انجام شود و مواد آلی به حد مطلوب در آب اختلاط برسد کاهش مقاومت آن نسبت به مقاومت بتن تهیه شده از آب آشامیدنی کمتر از ۱۰ درصد خواهد بود و روی مقاومت ۷ روزه بتن تأثیر محسوس تری نسبت به مقاومت ۲۸ روزه بتن می گذارد. بنابراین با توجه به اختلاف نامحسوس مقاومت فشاری بتن ۲۸ روزه با بتن تهیه شده از آب آشامیدنی نمی توان انتظار داشت که مقاومت های طولانی مدت بتن (۳ ماه، ۶ ماه و یک سال) نیز اختلاف محسوس با مقاومت بتن استاندارد داشته باشند.

کلیدواژه

بتن - پساب تصفیه شده - فاضلاب شهری - آب آشامیدنی - مقاومت فشاری - آب اختلاط

سرآغاز

آشامیدنی به عنوان آب اختلاط بتن مورد استفاده قرار گرفته است. تحقیقات نشان داده است که آب غیرآشامیدنی نیز می تواند برای تهیه بتن استفاده شود. آب رودخانه ها و چشمه ها که با فاضلاب شهری آلوده نشده اند و مزه نمک نمی دهند برای اختلاط بتن مناسب هستند. تحقیقات همچنین نشان داده اند که آب دریاچه ها نیز که سیلت، مواد آلی یا ناخالصی های کمی دارند، به طور محسوس، اثر معکوسی روی مقاومت و خصوصیات دیگر بتن ندارند (سامح، ۱۳۸۰).

امروزه بتن به عنوان یکی از پر مصرف ترین مصالح ساختمانی در جهان شناخته شده است. هزینه کم، آسانی دسترسی به اجزاء تشکیل دهنده، شکل پذیری و دوام نسبتاً بالای این مخلوط، باعث توجه روزافزون به آن شده است. به صورتی که انجام بیشتر پروژه های عمرانی بدون استفاده از بتن چه به صورت مسلح یا غیرمسلح غیرممکن به نظر می رسد (خالو، ۱۳۸۵). از زمانی که بتن اولین بار به عنوان مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار گرفت، تاکنون آب

()
: ()

	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
/		
	mg/lit	
	mg/lit	
	mg/lit	
		PH

(Metcalf and Eddy, 2004).



() : ()

()

ASTM)"

(C192-90a

... / / / / /
()

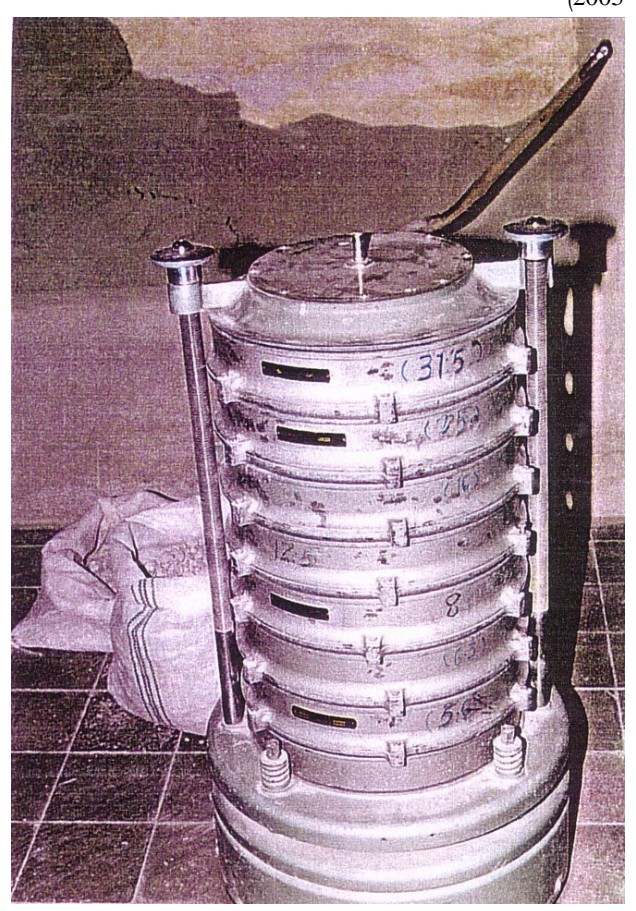
() .



: () ⚙

... /
Neville,).

(2005

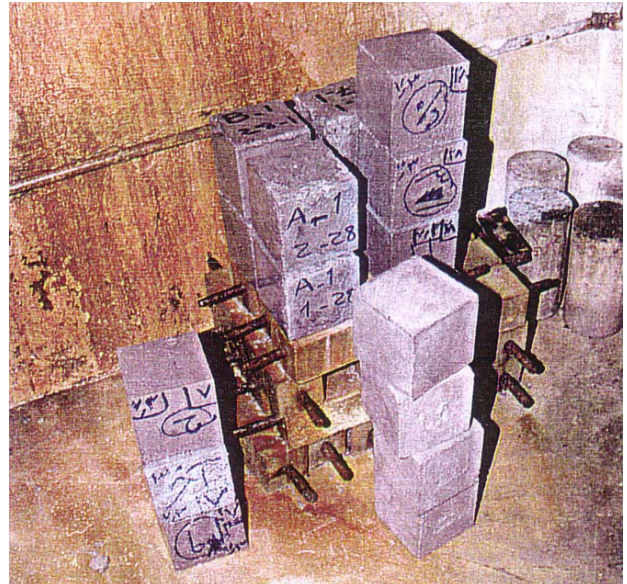


: () ⚙

. () (Clarke, 2006)

() :

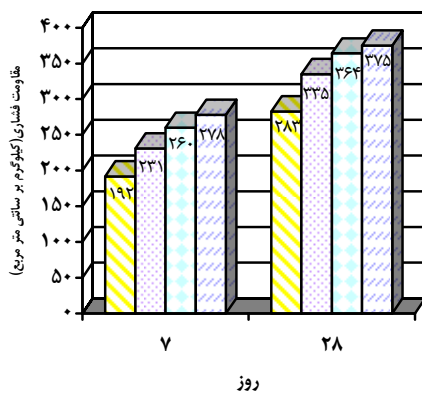
/	/	/	mg/lit	
/	/	/	mg/lit	
/	/	/	mg/lit	
		/	mg/lit	BOD
			mg/lit	COD
			FTU	
/	/	/		PH



() :

()

() .



کنترل □ پساب خروجی □ ته نشینی ثانویه □ ته نشینی اولیه □

() :

()

(Lee et al, 2001)

()

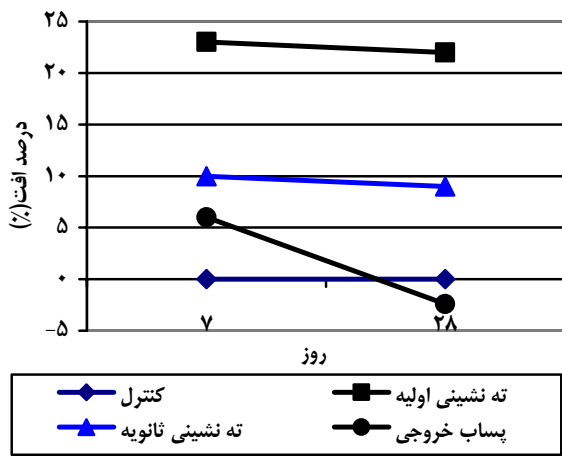
)

(

)

(

(Terro, et al. 2003).



:()

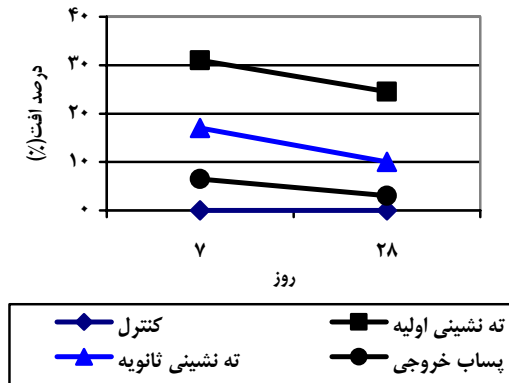
()

BOD

(Chatveera et al,

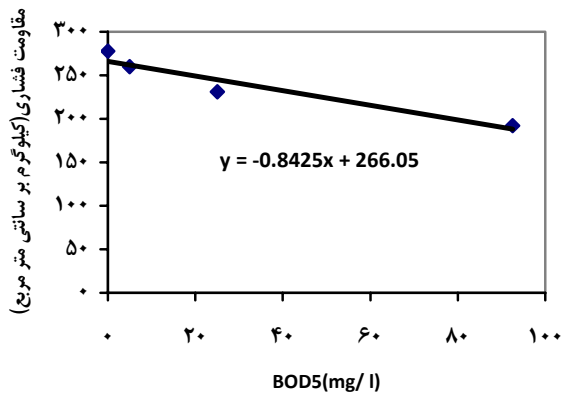
ACI

(2006) (نمودار شماره ۲).



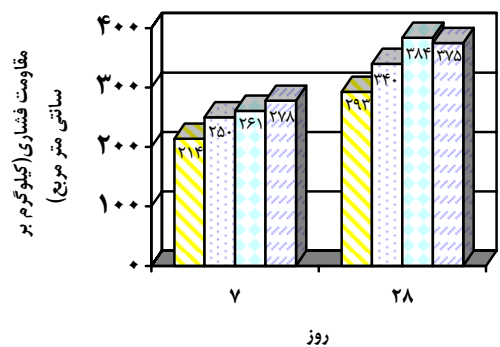
:()

()

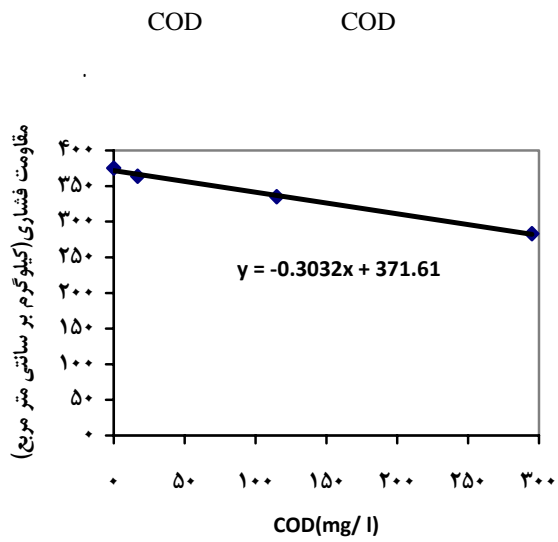


:()

BOD



:()

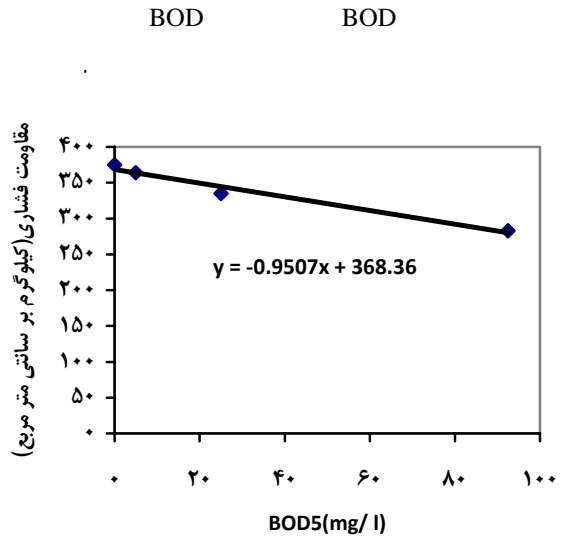


28 : ()

COD

BOD BOD

± / ± /

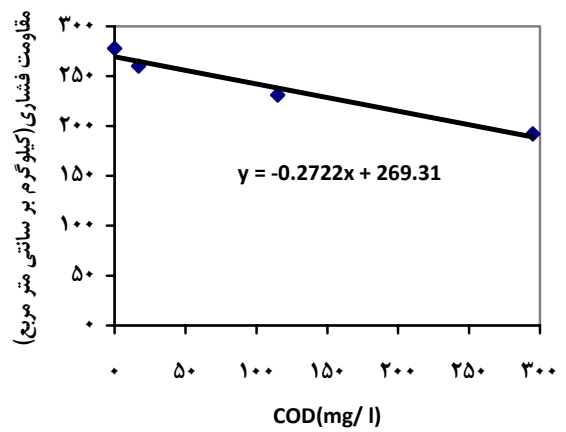


: ()

BOD

()

COD



: ()

COD

COD

± /

± /

(COD,BOD)

)

(

() BOD

BOD

()

() ()

ASTM C33. 2002. Standard specification for concrete aggregates. Philadelphia American Society for Testing and Materials.

Chatveera,B., P.,Lertwattanakul, N.,Makul.2006. Effect of sludge water from ready-mixed concrete plant on properties and durability of concrete. Elsevier, Cement & Concrete Composites 28 - 441-450

Clarke, J.I .2006.Alternative Material for the Concrete.pp:54-74

Lee,O.S., M.R.,Salim, M.,Ismail, A.,Imtiaj.2001. Reusing treated effluent in concrete technology. Journal Technology, 34(F) Jun 2001: 1–10

Metcalf,E., INC.2004.Wastewater engineering: Treatment, Disposal and Reused. Sixth Edition, McGraw-Hill.

Neville,A.M.2005. Properties of Concrete. Sixth and Final Edition. England: Addison Wesley Longman.

Terro,M.J., AL-Ghusain,I.2003. Use of treated wastewater for concrete mixing in Kuwait. Kuwait Journal of Sci.Eng 30(1)

Terro,M.J., AL-Ghusain,I.2003. Mechanical properties of concrete made with treated wastewater at ambient and elevated temperature. Kuwait Journal of Sci.Eng 30(1)