

## *AFX Utilities by dj\_jurny*

Tytuł: FI28/FI28G  
Autor: dj\_jurny (dajurnyATwpDOTpl)  
Platforma: CASIO Algebra FX1(+) / FX2(+)  
Opis: Programy służą do wyznaczenia współczynnika pelzania betonu wg polskich norm oraz wybranych zagranicznych norm i wytycznych. Program FI28G dodatkowo rysuje nomogramy do wyznaczania współczynników składowych.  
Data pliku: październik ,2006

### Historia

2005/03 - FI28/FI28G v1.2p dla AFX (PN-B-03264-2002)  
2003/04 - FI28/FI28G v1.2 dla AFX (PN-B-03264-2002)  
2003/03 - FI28/FI28G v1.1 dla AFX (PN-B-03264-1999)  
2002 - FI28 v1.0 dla AFX (PN-B-03264-1999)  
2001/02 - FI28 v1.0, v3.0 wersje przeznaczone dla CFX-9970G  
2000 - PELZANIE wersja przeznaczona dla CFX-9970G

### OBJAŚNIENIE DO WERSJI v1.1:

1. Programy w wersji v1.1 pozwalają przeprowadzić obliczenia dla poprzedniego wydania normy ogólnobudowlanej PN-B-03264-1999.
2. Algorytm obliczeniowy dla normy mostowej PN-S-10042:1991 zarówno interpoluje jak i ekstrapoluje liniowo wartości zawarte w tablicy nr 5 tej normy. Jest on zawarty tutaj jedynie demonstracyjnie w celu pokazania jak bardzo ekstrapolacja tych wartości może ujemnie wpłynąć na końcowy wynik.

**!!! Do obliczeń wg tej normy wskazane jest użycie programów w wersji v1.2p !!!**

### OPIS DZIAŁANIA PROGRAMU:

Programy pozwalają na wyznaczenie współczynników pelzania betonu oraz wszystkich współczynników składowych dla następujących modeli CEB-FIP jako kolejno pojawiających się modeli wzorcowych:

- CEB-FIP 1970 (zalecenia międzynarodowe z 1972 r.),
- CEB-FIP MC78 (zalecenia międzynarodowe z 1978 r.),
- CEB-FIP MC90 Final Draft (zalecenia międzynarodowe z 1993 r.),

oraz dla obecnie obowiązujących polskich norm projektowych, uzupełnionych o wybrane normy zagraniczne:

- PN-S-10042:1991 (norma mostowa),
- PN-B-03264:2002 (norma ogólnobudowlana),
- BS 5400:Part 4:1990 (norma brytyjska),
- DIN 4227 Spannbeton (norma niemiecka).

Wykaz danych wejściowych wymaganych przez poszczególne modele reologiczne (normy)

Rodzaj danych:				CEB-FIP 1970	CEB-FIP MC78	CEB-FIP MC90	PN-S-10042:1991	PN-B-03264:2002	BS 5400:Part 4:1990	DIN 4227 Spannbeton	
Wilgotność względna $RH$ , %				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Miarodajny wymiar przekroju $2A_c / u$ , mm				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Dojrzewanie betonu	20 °C	Rzeczywisty wiek betonu	- w chwili obciążenia $t_0$ , doby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
			- w rozważanej chwili $t$ , doby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Inna temp.	Rzeczywisty wiek betonu	- w chwili obciążenia $t_0$ , doby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
			Stopień stwardnienia	- w chwili obciążenia $\delta(t_0)$	✓			✓		✓	
			Miarodajny wiek betonu	- w chwili obciążenia $t_0$ , doby		✓	✓		✓		✓
			Rzeczywisty wiek betonu	- w rozważanej chwili $t$ , doby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Klasa betonu $B$ , wg polskich norm						✓		✓		
	Konsystencja betonu bez plastifikatorów					✓					✓
Typ cementu				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Poziom naprężenie $k$ , [naprężenie/wytrzymałość]						✓		✓			
Zawartość cementu $c$ , kg/m <sup>3</sup>				✓			✓		✓		
Wskaźnik wodno-cementowy $w/c$				✓			✓		✓		

Poniżej przedstawiono opis działania dwóch przykładowych programów (FI-28 oraz FI-28G) dla wyznaczania współczynnika pełzania  $\varphi_{28}(t, t_0)$ , przeznaczonych dla kalkulatorów Casio serii ALGEBRA. Drugi z wymienionych programów, poza wynikami liczbowymi, ma możliwość przedstawienia w formie graficznej wartości wyznaczanych z nomogramów.

Programy można utworzyć bezpośrednio w kalkulatorze lub wcześniej na komputerze, a następnie przekopiować z komputera na kalkulator przy pomocy kabla transmisyjnego dołączonego do kalkulatora oraz programu CASIO FA-123 dostępnego na stronie internetowej [http://www.casio.co.jp/edu\\_e](http://www.casio.co.jp/edu_e).

Po przekopiowaniu programów, są one dostępne w kalkulatorze na liście programów zakładki Programy w Menu głównym.

Liczby zamieszczone z prawej strony nazw programów informują o ilości miejsca zajmowanego w pamięci kalkulatora przez dany program (ilości zależne od wersji).

Uruchomienie wybranego programu następuje poprzez podświetlenie jego nazwy strzałkami kursorów bezpośrednio na liście programów i naciśnięcie klawiszy [F1] lub [EXE], bądź zastosowaniu komendy **Prog "nazwa programu"** w trybie RUN-MAT kalkulatora.

Wprowadzanie danych wejściowych:

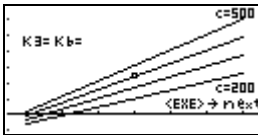
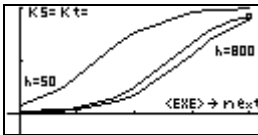

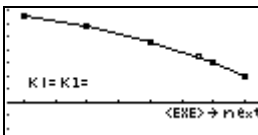
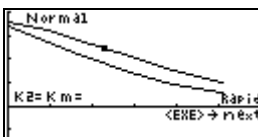
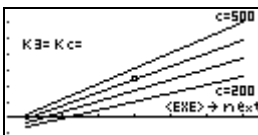
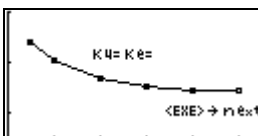
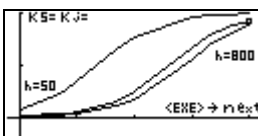
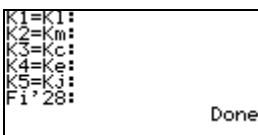
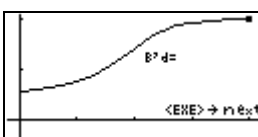
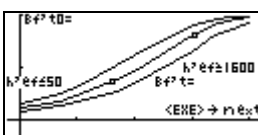
Okienka dialogowe dla wprowadzenia danych wejściowych


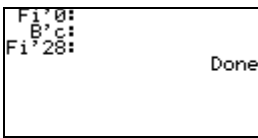
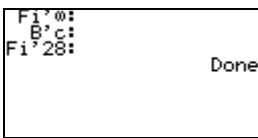
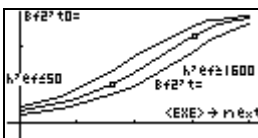
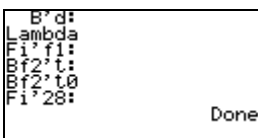
Okno	Opis okna:	Zastosowanie:
#1:PN-S-10042:1991 #2:CEB'70, BS 5400'90 #3:CEB-FIP MC78 #4:CEB-FIP MC90 #5:PN-B-03264:2002 #6:DIN 4227 ?	wybór modelu do analizy, [1÷6]	wszystkie modele
Dojrzewanie betonu #1:w 20°C #2:inna temp...?	uwzględnienie warunków termicznych dojrzewania betonu, [1÷2]	wszystkie modele
Wilgotnosc.(%) RH=?	wprowadzenie wartości wilgotności względnej powietrza <b>RH</b> , %	wszystkie modele
Miarodajny wymiar h=2R/u,(mm) h=?	wprowadzenie wartości miarodajnego wymiaru przekroju <b>h</b> , mm	wszystkie modele
Wiek betonu,(doby) -rzeczywisty w chwili obciazenia t0=?	wprowadzenie wartości rzeczywistego wieku betonu w chwili obciążenia <b>t<sub>0</sub></b> , doby	wszystkie modele
Wiek betonu,(doby) -rzeczywisty w chwili obciazenia t0=?  -rzeczywisty w rozwa- zanej chwili t=?	wprowadzenie wartości rzeczywistego wieku betonu w rozważanej chwili <b>t</b> , doby	wszystkie modele
Stopien stward.betonu -w chwili obciazenia delta't0?	wprowadzenie wartości stopnia stwardnienia betonu w chwili obciążenia <b>δ(t<sub>0</sub>)</b>	PN-S-10042:1991 CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
Wiek betonu,(doby) -miarodajny w chwili obciazenia t0=?	wprowadzenie wartości wieku betonu (uwzględniającego warunki termiczne) w chwili obciążenia <b>t<sub>0</sub></b> , doby	CEB-FIP MC90 CEB-FIP MC78 PN-B-03264:2002 DIN 4227 Spannbeton
Klasa betonu B=?	wprowadzenie klasy betonu <b>B</b> , klasyfikacja wg PN-S-10042:1991 lub PN-B-03264:2002	CEB-FIP MC90 PN-B-03264:2002
Konsystencja betonu bez plastyfikatorow #1:K1-wilgotna #2:K2-gestoplastyczna #3:K3-plastyczna ?	określenie konsystencji betonu bez plastyfikatorów, [1÷3]	CEB-FIP MC78 DIN 4227 Spannbeton
Typ cementu #1:wolnotwardniejacy #2:normalny #3:szybkotwardniejacy #4:szybkotwardniejacy wysokowytrzymały?	określenie typu cementu, [1÷4]	wszystkie oprócz PN-S-10042:1991

Okno	Opis okna:	Zastosowanie:
<pre>Poziom naprezen k=naprez./wytzym. #1: k&lt;=0.4 #2: 0.4&lt;k&lt;=0.6 ?</pre>	określenie poziomu naprężeń $k$ , [1÷2]	CEB-FIP MC90
<pre>Poziom naprezen k=naprez./wytzym. #1: k&lt;=0.4 #2: 0.4&lt;k&lt;=0.6 ? k=?</pre>	wprowadzenie wartości poziomu naprężeń z przedziału $0.4 < k \leq 0.6$	CEB-FIP MC90
<pre>Skorysuj: 0.4&lt;k&lt;=0.6 k=?</pre>	skorygowanie wartości poziomu naprężeń w przypadku błędnego jej wprowadzenia w poprzednim kroku	CEB-FIP MC90
<pre>Poziom naprezen k=naprez./wytzym. #1: k&lt;=0.45 #2: k&gt;0.45 ?</pre>	określenie poziomu naprężeń $k$ , [1÷2]	PN-B-03264:2002
<pre>Poziom naprezen k=naprez./wytzym. #1: k&lt;=0.45 #2: k&gt;0.45 ? k=?</pre>	wprowadzenie wartości poziomu naprężeń z przedziału $k > 0.45$	PN-B-03264:2002
<pre>Skorysuj: k&gt;0.45 k=?</pre>	skorygowanie wartości poziomu naprężeń w przypadku błędnego jej wprowadzenia w poprzednim kroku	PN-B-03264:2002
<pre>Zawartosc cementu (kg/m^3) c=?</pre>	wprowadzenie wartości zawartości cementu $c$ , kg/m <sup>3</sup>	CEB-FIP 1970 PN-S-10042:1991 BS 5400:Part 4:1990
<pre>Wskaznik woda/cement w/c=?</pre>	wprowadzenie wartości wskaźnika $w/c$	CEB-FIP 1970 PN-S-10042:1991 BS 5400:Part 4:1990

Wprowadzane wyniki obliczeń:

Okienka dialogowe dla wyprowadzenia wyników obliczeń

Okno	Opis okna:	Zastosowanie:
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_3$ , (por. rys. 4.1)	PN-S-10042:1991
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_5$ , (por. rys. 4.2)	PN-S-10042:1991
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla modelu PN-S-10042:1991	PN-S-10042:1991
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_1$ , (por. rys. 3.1)	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_2$ , (por. rys. 3.2)	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_3$ , (por. rys. 3.3)	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_4$ , (por. rys. 3.4)	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $k_5$ , (por. rys. 3.5)	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla rozpatrywanego modelu	CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990
	nomogram dla wyznaczania współczynnika $\beta_d(t-t_0)$ , (por. rys. 3.11 i 4.12)	CEB-FIP MC78 DIN 4227 Spannbeton
	nomogram dla wyznaczania współczynników $\beta(t_0)$ i $\beta(t)$ , (por. rys. 3.13)	CEB-FIP MC78

	Opis okna:	Zastosowanie:
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla modelu CEB-FIP MC78	CEB-FIP MC78
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla rozpatrywanego modelu	CEB-FIP MC90
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla rozpatrywanego modelu	PN-B-03264:2002
	nomogram dla wyznaczania współczynników $\beta_{2}(t)$ i $\beta_{2}(t_0)$ , (por. rys. 4.13.)	DIN 4227 Spannbeton
	wyprowadzenie wartości składowych oraz końcowej wartości współczynnika pelzania $\varphi_{28}(t, t_0)$ dla modelu DIN 4227 Spannbeton	DIN 4227 Spannbeton

Objaśnienia i wskazówki:

W zamieszczonych powyżej okienkach dialogowych przedstawiono jedynie nazwy współczynników dla których wpisujemy dane wejściowe lub otrzymujemy wyniki z pominięciem samych wprowadzanych lub otrzymywanych wartości liczbowych. W trakcie wykonywania obliczeń z wykorzystaniem prezentowanych programów, w odpowiednich miejscach pojawiają się oczywiście wyliczone wartości liczbowe.

Możliwe jest zakończenie działania programu w trakcie obliczeń klawiszem [AC<sup>ON</sup>]. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że jeżeli program został uruchomiony w trybie PRGM, to po przerwaniu obliczeń kalkulator najpierw podda edycji kod programu z jednoczesnym przeniesieniem kursora w miejsce przerwania programu, a dopiero potem będzie możliwy powrót do listy programów klawiszem [ESC].

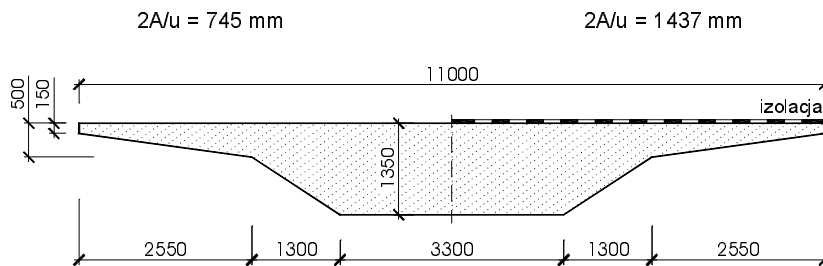
Aby ustrzec się przypadkowej zmiany podczas edycji kodu zaleca się mniej doświadczonym użytkownikom uruchamianie programów w trybie RUN-MAT za pomocą komendy **Prog "nazwa programu"**, gdzie przerwanie działania programu powoduje powrót kalkulatora do linii poleceń.

Przykład:

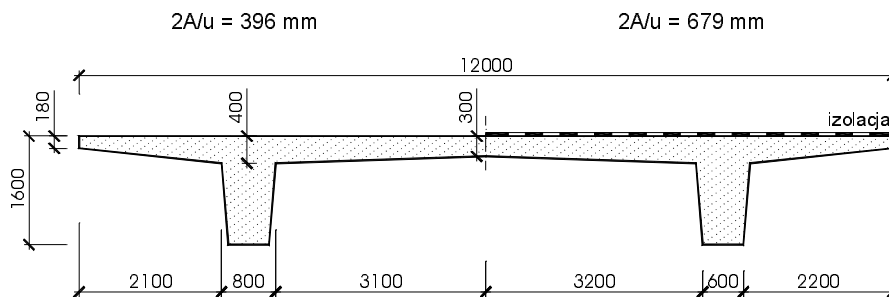
Wyznaczyć końcowy ( $t = 10000$  dni) współczynnik pelzania betonu  $\varphi_{28}(t, t_0)$  dla przekrojów poprzecznych przęseł bez hydroizolacji przedstawionych na rys. poniżej przy założeniu, że obciążenie przyłożono w wieku  $t_c = 7$  dni, a średnia temperatura powietrza oraz wilgotność względna wynosiły w tym okresie odpowiednio  $20^\circ\text{C}$  oraz  $80\%$ . Poziom naprężenie nie przekracza wartości  $0,4$  wytrzymałości charakterystycznej betonu na ściskanie.

Wybrane przekroje poprzeczne przęseł i ich miarodajne wymiary  $2A_c / u$

a) przekrój płytowy

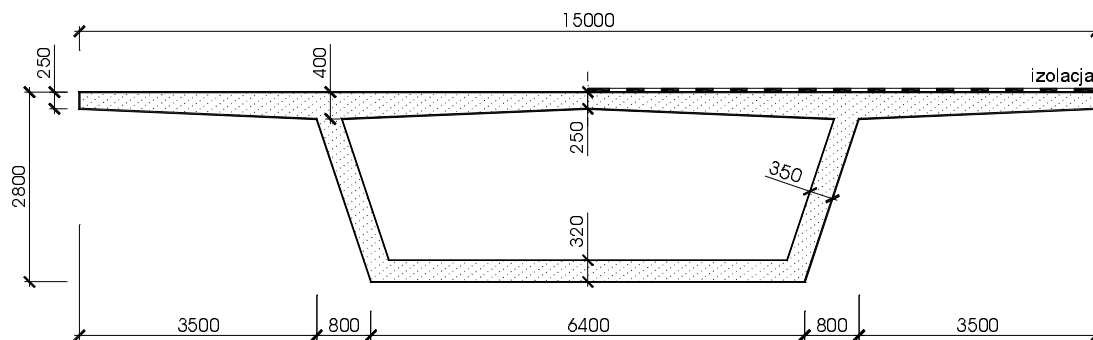


b) przekrój płytowo-belkowy



c) przekrój skrzynkowy

$2A/u = 332 \text{ mm}$	$2A/u = 468 \text{ mm}$ przewietrzane
$2A/u = 400 \text{ mm}$	$2A/u = 616 \text{ mm}$ słabo przewietrzane
$2A/u = 503 \text{ mm}$	$2A/u = 901 \text{ mm}$ nieprzewietrzane



AFX Utilities by dj\_jurny

Parametry mieszanki:

- Beton towarowy – B40
- Konsystencja – (K2) + Polimer BV10 (K4)
- Cement 42,5 HSR-NA – 361,4 kg / m<sup>3</sup>
- Współczynnik w/c – 0,40

Dla powyższych danych wejściowych wyniki przedstawia tablica 5.5.

Wartości liczbowe współczynnika pelzania betonu dla rozpatrywanych modeli

Model:	Przekrój płytowy	Przekrój płytowo-belkowy	Przekrój skrzynkowy nieprzewietrzany
PN-S-10042:1991	<pre> Fi'c: 1.83555556E+00 K3=Kb: 6.81920000E-01 K5=Kt: 8.94789204E-01 Fi'28: 1.12000948E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'c: 1.99066667E+00 K3=Kb: 6.81920000E-01 K5=Kt: 9.41176666E-01 Fi'28: 1.27762418E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'c: 1.94311111E+00 K3=Kb: 6.81920000E-01 K5=Kt: 9.26451476E-01 Fi'28: 1.22759113E+00 Done                     </pre>
CEB-FIP 1970 BS 5400:Part 4:1990	<pre> K1=K1: 1.93396000E+00 K2=Km: 1.41149652E+00 K3=Kc: 6.81920000E-01 K4=Ke: 7.00943075E-01 K5=Kj: 8.94789204E-01 Fi'28: 1.16751969E+00 Done                     </pre>	<pre> K1=K1: 1.93396000E+00 K2=Km: 1.41149652E+00 K3=Kc: 6.81920000E-01 K4=Ke: 7.21810479E-01 K5=Kj: 9.41176666E-01 Fi'28: 1.26460549E+00 Done                     </pre>	<pre> K1=K1: 1.93396000E+00 K2=Km: 1.41149652E+00 K3=Kc: 6.81920000E-01 K4=Ke: 7.08326061E-01 K5=Kj: 9.26451476E-01 Fi'28: 1.22156513E+00 Done                     </pre>
CEB-FIP MC78	<pre> B'a: 4.29900334E-01 B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 1.85964951E+00 Bf't: 9.28317767E-01 Bf't0: 1.40814670E-01 Fi'28: 2.29438008E+00                     </pre>	<pre> B'a: 4.29900334E-01 B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 2.01595376E+00 Bf't: 9.48343609E-01 Bf't0: 1.59296409E-01 Fi'28: 2.42058301E+00                     </pre>	<pre> B'a: 4.29900334E-01 B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 1.94173318E+00 Bf't: 9.39257014E-01 Bf't0: 1.49970082E-01 Fi'28: 2.36248496E+00                     </pre>
CEB-FIP MC90	<pre> Fi'0: 2.05608805E+00 B'c: 9.58911979E-01 Fi'28: 1.97160746E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'0: 2.14387441E+00 B'c: 9.68401054E-01 Fi'28: 2.07613024E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'0: 2.10845904E+00 B'c: 9.62282525E-01 Fi'28: 2.02893329E+00 Done                     </pre>
PN-B-03264:2002	<pre> Fi'0: 1.97108702E+00 B'c: 9.58911979E-01 Fi'28: 1.89009896E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'0: 2.04841895E+00 B'c: 9.68401054E-01 Fi'28: 1.98369107E+00 Done                     </pre>	<pre> Fi'0: 2.01722118E+00 B'c: 9.62282525E-01 Fi'28: 1.94113669E+00 Done                     </pre>
DIN 4227 Spannbeton	<pre> B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 1.67737600E+00 Bf'2't: 1.02919422E+00 Bf'2't0: 1.56116418E-01 Fi'28: 1.86447975E+00 Done                     </pre>	<pre> B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 1.67737600E+00 Bf'2't: 1.13976643E+00 Bf'2't0: 1.91450329E-01 Fi'28: 1.99068267E+00 Done                     </pre>	<pre> B'd: 1.00000000E+00 Lambda: 2.46066941E+00 Fi'f: 1.67737600E+00 Bf'2't: 1.08728544E+00 Bf'2't0: 1.73695610E-01 Fi'28: 1.93258462E+00 Done                     </pre>