

Boris Crnobrnja dipl.ing.
mentor: izv. prof. dr. sc. Krešimir Trontl
Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva

1. Uvod

Razvoj nuklearne energije trebao bi se u budućnosti uvelike oslanjati na brze reaktore. Njihov doprinos zavisiće o dostupnim količinama plutonija potrebnim za njihov pogon. Ukupan razvoj nuklearne energetike zavisiće o dinamici razvoja lakovodnih reaktora i brzih reaktora nove generacije sa svrhom povećanja njihova udjela u proizvodnji električne energije u svijetu. Ovim metodama trebale bi se odrediti potrebne količine urana i plutonija za pokretanje većeg broja ovih elektrana kroz dugi vremenski period. Isto tako, povećati ukupnu instaliranu snagu brzih reaktora u svijetu na temelju razvoja pojedinih primjera. Na ovaj način smanjuju se emisije stakleničkih plinova u atmosferu, te se s obnovljivim izvorima stvara mogućnost značajnog smanjenja snage fosilnih elektrana. Glavni smjerovi istraživanja su:

- scenariji razvoja fosilnih i obnovljivih izvora električne energije;
- scenariji razvoja nuklearnih izvora električne energije;

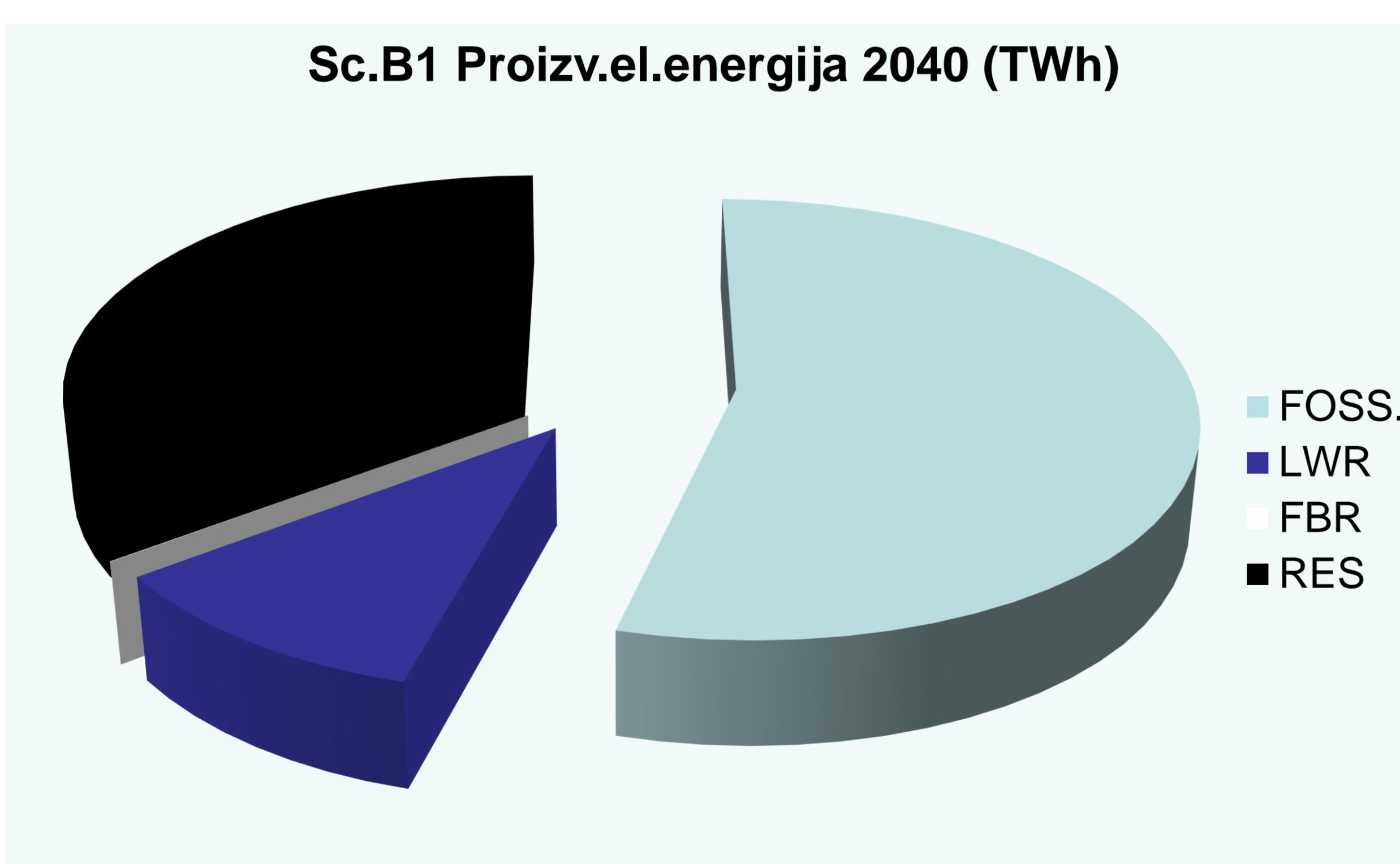
2. Opis problema

Ukupan razvoj nuklearnih kapaciteta u svijetu je djelomično određen. Kako bi se dobili kvantitativni podaci o potrošnji urana i plutonija za pokretanje brzih reaktora u svijetu potrebno je razviti odgovarajuće scenarije.

3. Metodologija

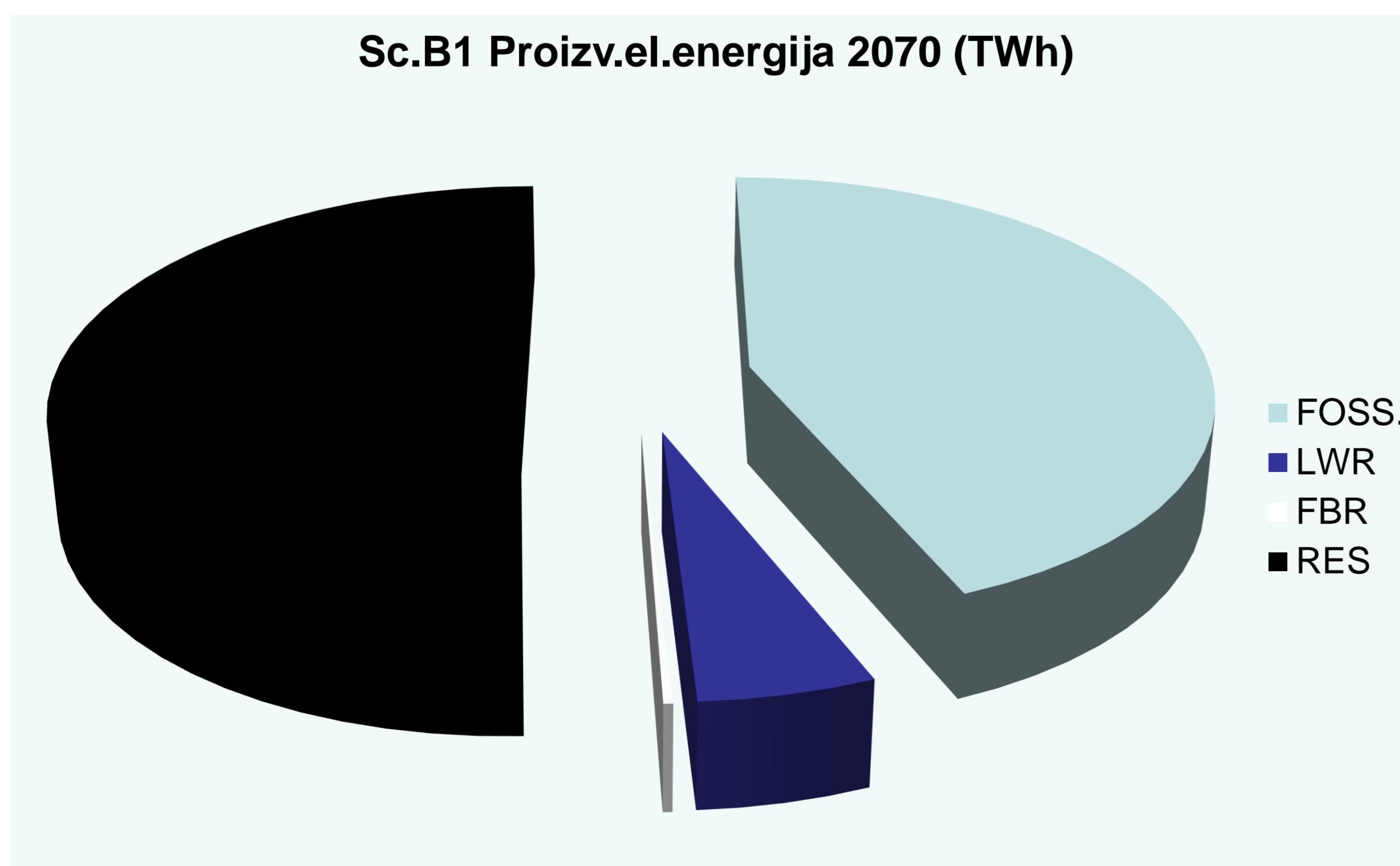
Primjenom modificiranog programa dobiveni su potrebni podaci za nekoliko različitih scenarija. Scenariji razvoja nuklearne energetike temelje se na tehnologiji lakovodnih i brzih reaktora uz njihovo zajedničko povećanje kroz vremenski period ovog stoljeća. Prema dostupnim podacima, potrebne količine urana i plutonija bi trebale biti dovoljne za pogon brzih reaktora do kraja ovog stoljeća nakon čega bi bilo potrebno uvesti dodatne izvore ovih materijala.

Sc.B1 Proizv.el.energija 2040 (TWh)



Scenarij B1(2040): E(uk) = 35582 (TWh);

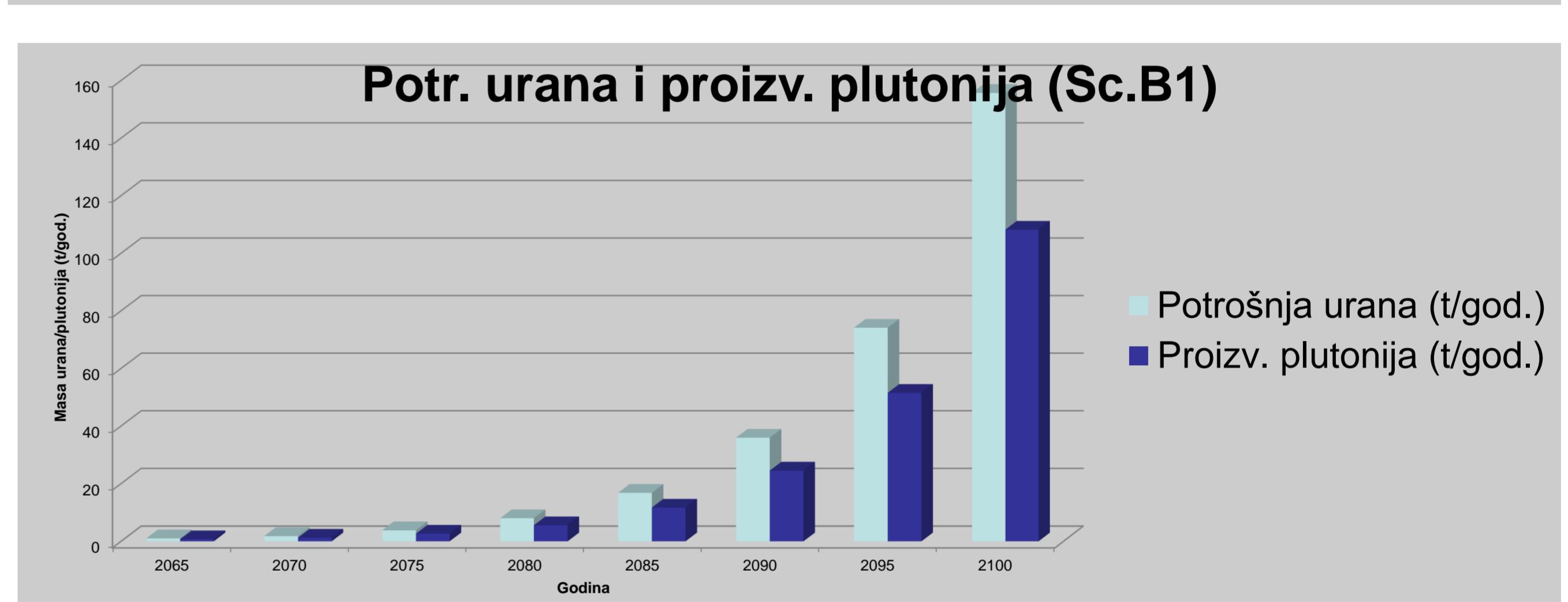
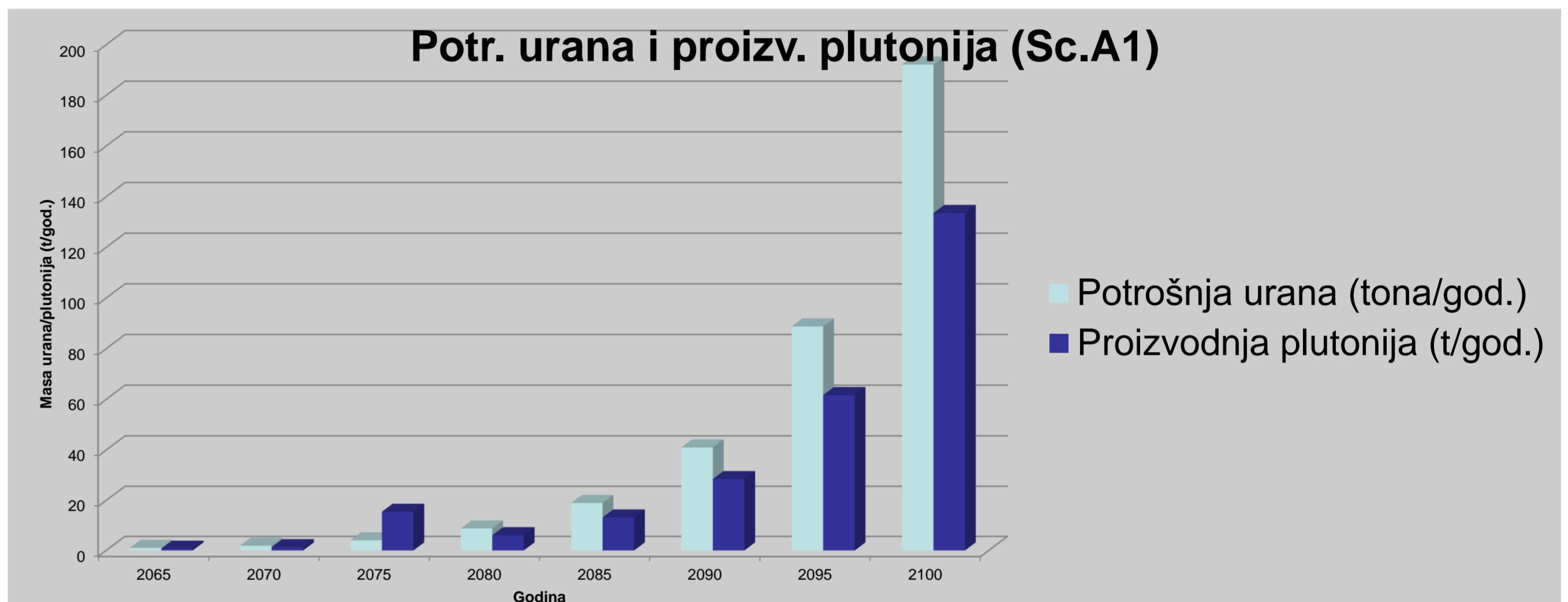
Sc.B1 Proizv.el.energija 2070 (TWh)



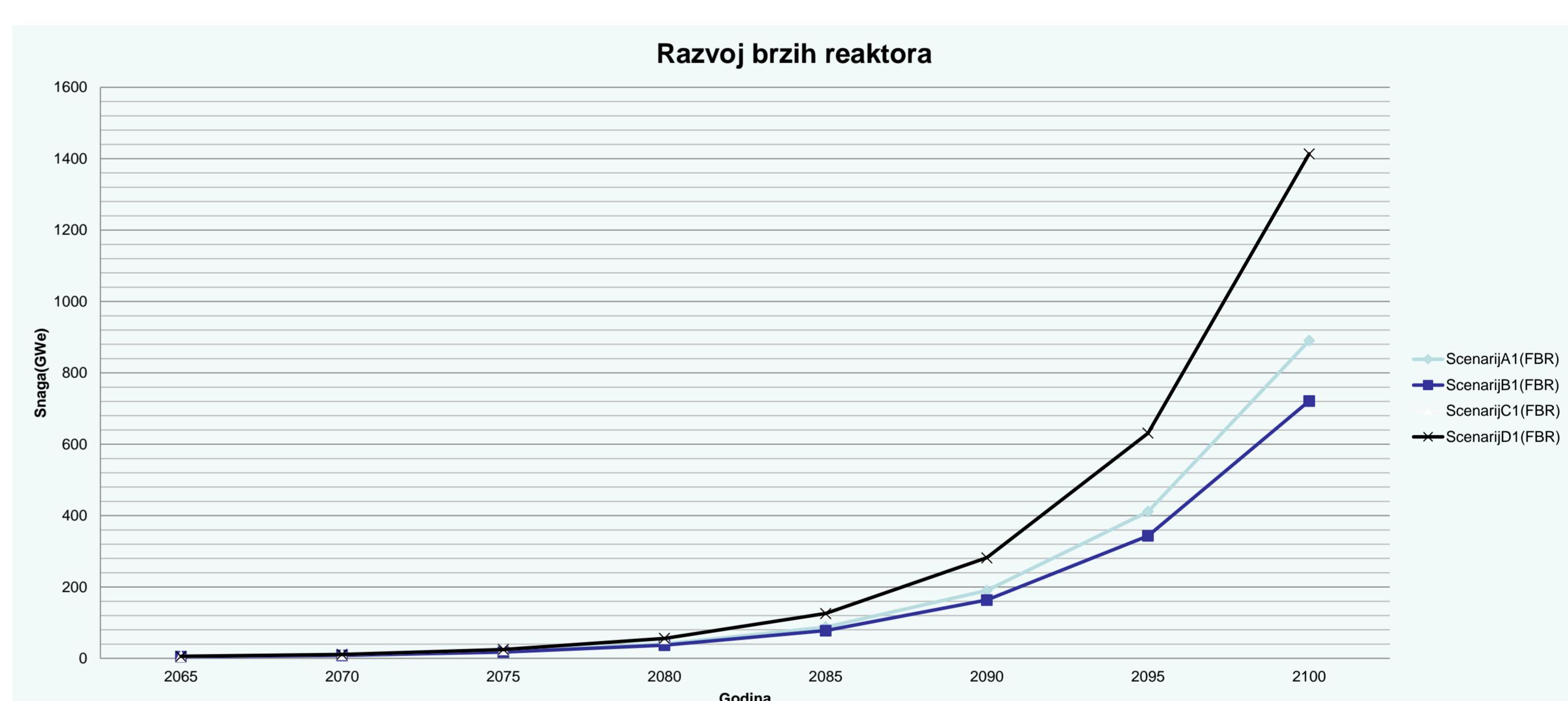
Scenarij B1(2040): E(uk) = 68116 (TWh);

4. Rezultati

Rezultati istraživanja pokazuju kako razvoj scenarija B1, C1 i D1 se može ostvariti značajnim doprinosom nuklearnih i obnovljivih izvora energije do kraja ovog stoljeća. Važan doprinos tomu su brzi reaktori koji u scenarijima C1 i D1 tek krajem ovog stoljeća preuzimaju veći doprinos u proizvodnji električne energije iz nisko-ugličnih izvora. Preliminarna istraživanja pokazuju kako je povećanje ukupne snage brzih reaktora moguće i prije ovog razdoblja u novim scenarijima.



Potrošnja urana i proizvodnja plutonija za scenarij:A1,B1,C1 i D1.



Scenariji razvoja snage brzih reaktora za scenarij:A1,B1,C1 i D1.

Smanjenje emisija CO2 s brzim reaktorima (GtCO2)				
2070	-0,041	-0,0401	-0,0535	-0,0535
2080	-0,193	-0,1771	-0,2684	-0,2684
2090	-0,908	-0,7814	-1,3467	-1,3467
2100	-4,255	-3,4472	-6,755	-6,755

5. Zaključak

Rezultati istraživanja pokazuju kako su količine goriva (uran) i plutonija ograničene za dugi vremenski period, no ukazuju kako bi trenutne konvencionalne rezerve urane bile dovoljne za razvoj termičkih i brzih reaktora do kraja ovog stoljeća. No potrebne količine plutonija biti će dosta samo ako ukupna snaga brzih reaktora bude bila unutar granica definiranih A1 i B1 scenarijem. Izgradnjom dodatnih izvora fizičnog materijala mogu se realizirati scenariji C1 i D1 uz velik doprinos obnovljivih izvora energije.