

2. ПРОИЗВОДЊА КЕРАМИЧКИХ ПРОИЗВОДА

2.1. УВОД

Економски најинтересантнији пратећи седименти у оквиру кровинског пакета повлатне угљене зоне *су глине* које по свом квалитету представљају веома добру сировинску базу у керамичкој индустрији. При истраживању угља 1987. год. у оквиру повлатне угљене зоне, Гатачког басена опробаване су и кровинске глине и урађене одговарајуће хемијске анализе.

У тексту који слиједи презентовани су неки резултати испитивања појединачних и композитних узорака глина, локалитета повлатне зоне, Гатачког угљеног басена.

С обзиром да угаљ није предмет истраживања овог рада, већ глиновите (бентонит) кровинске партије “повлатне зоне”, базираћемо се на геолошке карактеристике повлате са аспекта могућности коришћења глина у индустријске сврхе.

Као што је напред наведено, повлатна угљена зона представља, једно посебно лежиште угља у Гатачком угљеном басену, које је по квалитету угља слабије од осталих поља у басену, али је зато по свим осталим монтаж - геолошким условима експлоатације.

Свакако, економски најинтересантнији пратећи седименти кровинског пакета су глине, чијом експлоатацијом и индустријском прерадом омогућавамо комплексно искоришћење сировинске базе “повлатне зоне”

2.2. ГЕОГРАФСКО-ЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ

Гатачки угљоносни басен смештен је на крајњем североисточном делу Херцеговине. Има површину од цца 40 км² и обухвата цели простор Гатачког поља. Просечна надморска висина басена износи 940 до 950 м.н.м. Град Гацко и угљоносни басен налазе се на раскршћу магистралног пута Београд - Требиње и регионалних путних праваца Гацко - Невесиње и Гацко - Никшић.

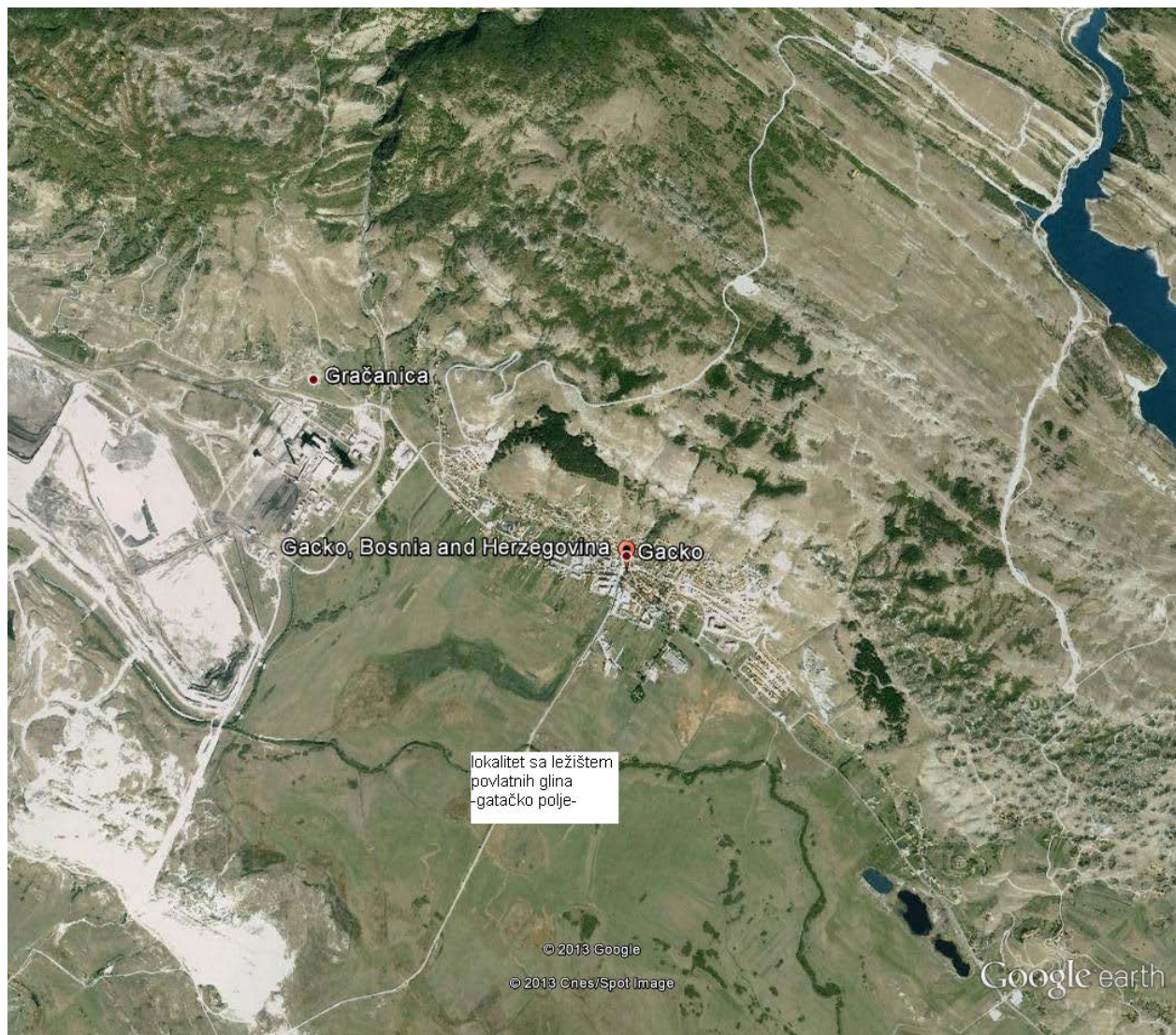
Економски положај становништва, локалних структура власти и друштвених дјелатности у директној су зависности од успјешности рада и економске позиције рудника и термоелектране. Све остале производне и услужне дјелатности у општини Гацко имају мањи утицај на економски статус највећег броја радно способне популације. Сеоско становништво, које није запослено у руднику и термоелектрани, бави се екстензивним сточарством. Обрадиве земље је мало, па у датим климатским условима, сточарство практично, представља једини извор прихода за ову популацију.

Угљоносни басен у морфолошком погледу представља карстно поље, испуњене млађим неогеним седиментима. Клима овог подручја је континентално - планинска, где се температура креће између - 20⁰Ц до + 35⁰Ц са обилним атмосферским падавинама (просечно 1750 мм/м²/год.).

Продуктивна серија угљоносног басена захвата површину од 18 км².

Мјесто Гацко је административни центар истоимене општине. То је мало насеље градског типа. Сеоска насеља су лоцирана по ободу Гатачког поља, као и на југозападним падинама Лебршника и Вучева. Мјесто Гацко, рудник и термоелектрана, повезани су асфалтном путном мрежом. Општински центар Гацко удаљен је од: Билеће 46 км (Република Српска-РС), Требиња 74 км (РС), Дубровника и Јадранског мора 108 км (Хрватска), Невесиња 50 км (РС), Мостара 94 км (Федрација БиХ), Фоче 69 км (РС), Сарајева 140 км (Ф БиХ), Бијелине 330 км (РС), Бања Луке 330 км (РС), Београда 430 км (Србија), Новог Сада 450 км (Србија), Никшића 62 км (Црна Гора), Подгорице 160 км (Црна Гора), Херцег Новог 125 км (Црна Гора), Лука Плоче 160 км (Хрватска).

Сателитски снимак подручја Гацка, приказан у виду слике (слика 1) са локалитетом лежишта глина. На слици су приказани ужи локацијски и регионални путеви, рудник угља Гацко и локалитет лежишта глина у Гатачком пољу.



Слика 1: Сателитски снимак ширег подручја града Гацка са локацијом лежишта глина у Гатачком пољу.

2.3. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОВЛАТНЕ УГЉЕНЕ ЗОНЕ СА ЛЕЖИШТЕМ ГЛИНА

На простору од око 5 км², где је развијена повлатна угљена зона, дошло је до нагомилавања биљног материјала, од кога су касније настала три тракаста угљена нивоа, неогене старости у специфичним физичко - географским условима а уз деловање биолошких, физичких, хемијских и геолошких фактора.

У подини доњег тракастог угљеног нивоа, налази се један посебан ниво у коме се јављају слојеви пирокластичног материјала (туфа), те се зато назива **туфитични ниво**. Интересантан је са два аспекта: прво, као евентуална корисна сировина и друго, као колектор подземних вода.

Туф као минерална сировина могао би бити интересантан за производњу цемента: као компонента у смеси сировинског брашна и као пуцолански додатак **цемент - клинкеру**.

Значај квартарних пјесковитих и пластичних глина и иловаче које прекривју цијело лежиште, интересантан је из следећих разлога: местимичо су то врло чисте и јако пластичне, претежно монтморилонитске (бентонитске) глине, нарочито у дијеловима лежишта, више удаљеним од корита реке Мушнице и то опет само низводно. У узводним деловима и деловима ближе кориту Мушнице, претежно су песковите, па и шљунковите када вероватно немају неку економску вредност. И по геолошком стубу испитаних бушотина виде се разлике у чистоћи ових глина. Постоје ”партије” које су јако песковите или пак сасвим чисте и масне.

Ове чисте ”партије” морале би представљати корисну минералну сировину, било да се ради о производњи грађевинског материјала на бази глина, или о другим видовима примесе (пунила, ињекционе масе, ливачке калупе и сл.).

Рентабилном производњом и прерадом ових глина као пратеће сировине у производњи угља, што треба потврдити Студијом економске оправданости, смањили би трошкове у експлоатацији угља повлатне угљене зоне а такође омогућили развој региона у цјелини.

2.4. МИНЕРАЛНИ САСТАВ ПОВЛАТНИХ ГЛИНА

Испитивање минералног састава глине обављено је на 10 узорака и то по бушотинама:

Б-708 = 5 узорака

Б-709 = 3 узорка

Б-710 = 2 узорка

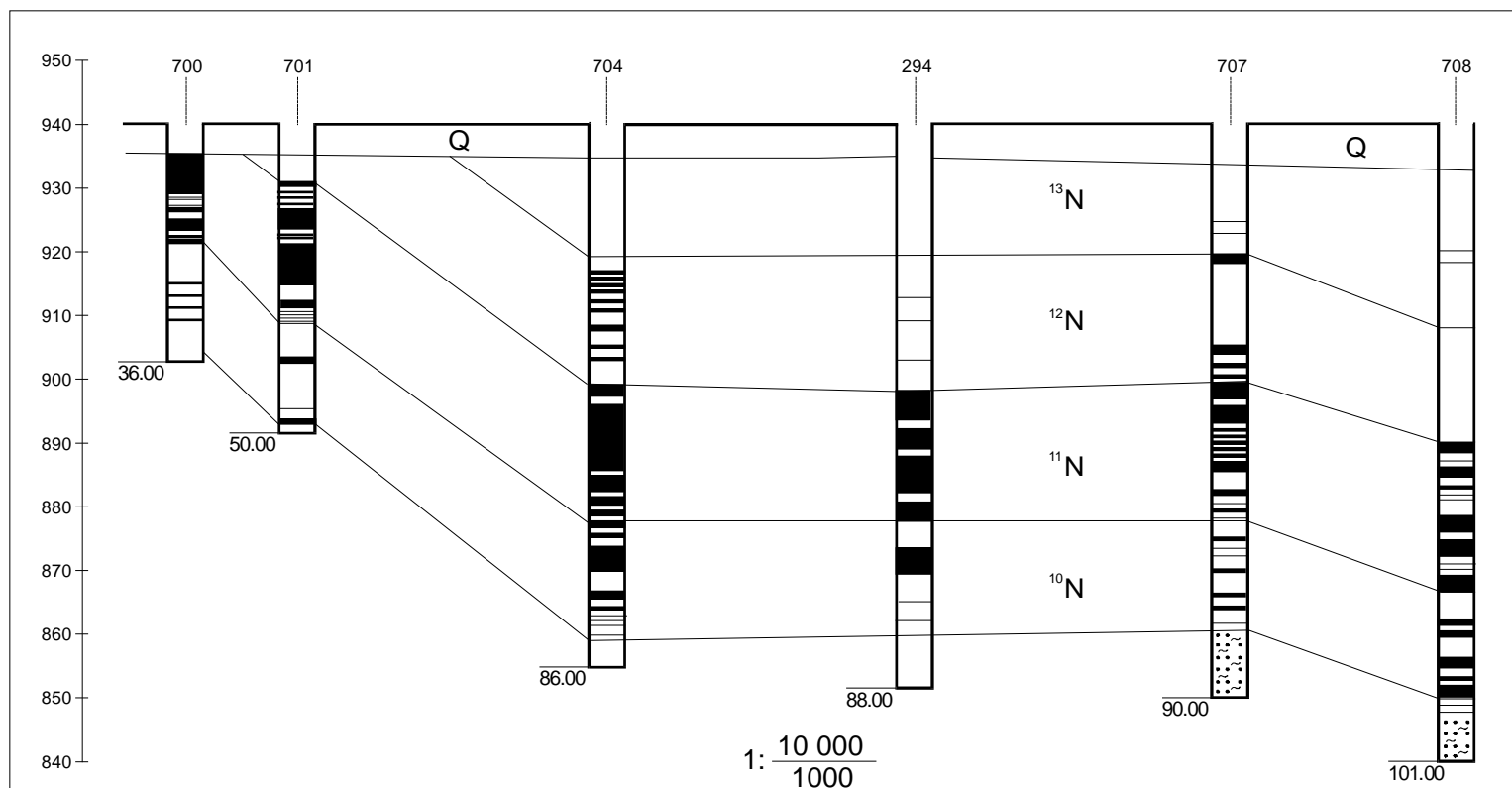
Да би се одредио минерални састав извршено је термичко, Ро-дифракционо и хемијско испитивање. Ро-дифракциона испитивања вршена су у институту за бакар Бор. Термичко испитивање обухватило је диференцијално-термичку (ТГ) анализу. Узорци су испитивани апаратом ”ДЕРИВАТОГРАФ” у температурном интервалу 20 – 1000 °С у ваздушној атмосфери. Брзина загревања износила је 10⁰/мин.

На основу добивених термичких ефеката у испитиваним узорцима дефинисана је глиновита супстанца и утврђено присуство кварца и калцита. Глиновита супстанца представљена је илитом, монтморилонитом и каолинитом. У свим узорцима присутан је кварц углавном у подједнакој количини. Садржај калцита, чије је присуство утврђено у

свим узорцима, варира 6-42 %. Термогравиметријска анализа дала је податке о вредностима губитака у тежини везаних за одређене температурне интервале карактеристичне за поједине минералне компоненте. У температурном интервалу 20-200 °С губитак у тежини потиче од одласка међуслојне воде монтморилонита. Дехидроксилација каолинске структуре дешава се на температури 400-600 °С а илита 600-700 °С. У температурном интервалу 750-900 °С губитак у тежини настаје услед разградње калцитске структуре и одласка CO₂. На основу ових вредности одређен је и садржај каолинита и калцита. Остале минералне компоненте није било могуће одредити на овај начин већ су прорачунате из хемијске анализе. Овакве добијене вредности треба сматрати приближним. Резултати прорачуна дати су у табели бр.1.

Табела бр.1: Минерални састав глине

Узорак	Бушотина	Кварц	Илит- Монтморилонит	Каолинит	Калцит
П - 1	Б - 708	23	43 - 35	13	28
П - 2	Б - 708	22	40 - 45	24	10
П - 3	Б - 708	17	40	15	25
П - 4	Б - 708	16	40	15	26
П - 5	Б - 708	20	40	18	22
П - 6	Б - 709	18	40	17	23
П - 7	Б - 709	19	45	14	21
П - 8	Б - 709	15	30	12	42
П - 9	Б - 710	20	30	12	36
П - 10	Б - 710	20	50	20	6



LEGENDA

Q	Glina, pijesak i {ljunak	¹¹ N	Srednji ugljeni nivo
¹³ N	Zavr{ni glinovito-laporoviti nivo	¹⁰ N	Donji trakasti ugljeni nivo
¹² N	Gornji trakasti ugljeni nivo		

Slika 1. Litostratigrafski razvoj "povlatne" ugljene zone u basenu Gacko
ТЕХНОЛОШКА ЛАБОРАТОРИЈСКА УСПИТИВАЊА ГЛИНА ПОВЛАТНЕ ЗОНЕ

У следећим табелама приказани су лабораторијски резултати парцијалних и комплетних узорака испитивања глина:

Табела бр. 2: Парцијалне анализе узорака глина

Узорак. број	Бушотина	Боја	Дубина (м)	Специфична тежина (g/cm ³)	Запреминс маса (kg/dm ³)	Садржај СаСО ₃ (%)	Остатак на сипу 6000 (⁰ /cm ²)	Темпер. паљења (⁰ К)	Конзистенција суве глина (%)	Скупљање при сушењу 378 (⁰ К)	Скупљање при печењу (%)
П - 1	Б - 708	Зелена	3 - 5	2,760	1,980	33,12	3,50	1173	55,26	14,80	2,40
П - 2	Б - 708	Сиво - зелена	5 - 7	2,715	2,050	11,35	1,60	1173	36,54	12,00	-
П - 3	Б - 708	Сиво- зелена	7 - 9	2,725	2,110	23,78	3,10	1173	31,45	10,80	1,34
П - 4	Б - 708	Сиво - зел.-жута	9 - 11	2,770	2,060	25,74	1,30	1173	28,57	10,00	2,22
П - 5	Б - 708	Сиво - зелена	11 - 13	2,765	1,868	37,28	1,60	1173	40,00	16,00	2,40
П - 6	Б - 709	Зелено - сив-жута	2 - 4	2,715	1,920	22,52	0,20	1173	40,00	14,80	1,30
П - 7	Б - 709	Зелено жутосива	4 - 6	2,720	1,980	26,49	0,40	1173	32,50	12,00	1,23
П - 8	Б - 709	Сиво - зелена	7 - 7,9	2,725	1,970	40,69	1,50	1173	30,00	10,00	2,00
П - 9	Б - 710	жута - зелена	3,3-4,5	2,770	1,950	24,41	0,30	1173	50,00	20,00	1,44
П - 10	Б - 710	зелена	4,5-3,5	2,710	1,890	10,79	0,20	1173	30,00	10,00	3,46

Табела бр.3 : Комплетне анализе узорака глине

Узорак број	Буиот.	Боја	Специф. тежина (g/cm ³)	Запреминска маса (kg/dm ³)	Садржај СаСО ₃ (%)	Остатак на сити 6000 (⁰ /cm ²)	Температ палења (⁰ /К)	Температура клинкоровања (⁰ /К)	Температура Синтер. (⁰ /К)	Коензист суве глине (⁰ /К)	Упијање воде печеног узорка (%)	Избијање соли	Избијање креча
К - 1	708	Сиво - зел.-жута	2,75	2,012	26,33	2,10 ¹	1173	1423	1503	38,36	11,46	Нема ⁸	Примећено ⁸
К - 2	709	Зелено жутосива	2,72	1,95	27,00	2,00 ²	1173	1405	1490	36,67	13,46	Нема ⁸	Примећено ⁸
К - 3	710	жуто - зелена	2,74	1,92	12,00	0,70 ³	1173	1380	1479	37,84	15,79	Нема ⁸	Примећено ⁸

1. Идентификација остатка: кречњак, калцит, кварц, фрагменти рожњака, лимонит, боксит - црвеница, угаљ;

2. Идентификација остатка: кречњак, калцит, доломит, кварц, фрагменти рожњака, лимонит, калцитске љуштурице фосила, тера - роса и угаљ.

3. Идентификација остатка: кречњак, калцит, доломит, кварц, фрагменти рожњака, угаљ, лимонит, боксит - црвеница и калцитских љуштурица фосила.

⁸ У количинама које штетно утичу на квалитет

Табела бр. 3 : Хемијске анализе глине

Узорак	Бушотина	Дубина (м)	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	MnO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	TiO ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	G.Ž. (%)
П - 1	Б - 708	3 - 5	41,92	1,81	13,44	20,39	0,19	0,13	1,51	1,44	0,50	0,15	19,89
П - 2	Б - 708	5 - 7	49,52	3,46	19,62	8,18	0,57	0,12	1,47	1,44	0,70	0,15	15,36
П - 3	Б - 708	7 - 9	44,42	3,31	16,71	15,51	0,19	0,13	1,55	1,44	0,60	0,20	16,41
П - 4	Б - 708	9 - 11	41,20	3,46	16,32	15,44	1,24	0,22	1,59	1,57	0,90	0,25	18,76
П - 5	Б - 708	11 - 13	43,76	5,12	20,16	11,75	0,95	0,12	1,50	1,44	0,90	0,24	14,66
П - 6	Б - 709	2 - 4	41,20	2,71	16,90	15,84	0,95	0,13	1,70	1,69	0,80	0,12	18,63
П - 7	Б - 709	4 - 6	45,82	3,01	14,59	15,58	0,57	0,13	1,47	1,57	0,80	0,10	17,77
П - 8	Б - 709	7 - 7,9	30,52	1,06	11,62	26,93	0,29	0,10	1,74	1,20	0,50	0,25	26,15
П - 9	Б - 710	3,3 - 4,5	38,48	3,31	12,20	20,20	0,95	0,20	0,58	1,57	0,50	0,15	21,69
П - 10	Б - 710	4,5 - 5,5	50,60	4,21	20,50	7,13	1,43	0,12	0,51	1,69	0,80	0,14	13,23

2.5. ЗАКЉУЧНЕ ОДРЕДБЕ

Бентонитске глине, повлатне зоне, Гатачког угљеног басена представљају значајну пратећу сировину, чијом експлоатацијом, и коришћењем у индустријске сврхе омогућава рационално коришћење лежишта а истовремено и смањење трошкова експлоатације основне минералне сировине (угаљ).

На основу хемијске анализе три бушотине урађених и обрађених од стране Геоинжењеринга, Сарајево, 1987. године, може се предвидети подручје примене бентонитских глина повлатне зоне, уколико лежиште буде експлоатисано:

1. Глина се може применити за израду грубе керамике (саксије, подне плочице итд.)
2. Глина се може употребити за производњу цигларских производа под условом да се додаје глини мршавило које ће смањити индекс пластичности до 30, с тим да мршавило нема заступљену кречну компоненту већу од 10%. Најподесније мршавило би био ситни кварцни песак или песковита иловача, а може се употребити туф кога има у Гатачком пољу с тим да се не мора мљети (мекани туфови). Сировине за мршавило треба пре доказивања резерви прелиминарно испитати. У глини има већа количина CaCO_3 , а максимално дозвољена концентрација CaCO_3 у цигларским глинама је до 25 % с тим да је ситно диспергована.
3. Глина се може употребити за справљење цементно - глиненых ињекционих смеса за ињекционе завесе и за израду дијафрагме.

Основни циљ детаљних истраживања састојао би се у разрешењу свих питања која се односе на морфолошке карактеристике, структуру, просторни положај, минерални састав, садржај корисних и штетних компоненти, резерве и факторе који контролишу локализацију рудних тела; такође је битно прецизирање оних података који се у односу на хидрогеолошке и инжењерско - геолошке услове и друге информације неопходне за састављење пројектног задатка за отварање рудника.

Лежиште глина, као неметалична минерална сировина за грађевинску индустрију, припада територијално општини Гацко. За експлоатацију ових сировина неопходно је обезбиједити концесију на експлоатацију коју издаје Министарство привреде, енергетике и развоја Републике Српске уз сагласност општине Гацко.

Редослед активности за реализацију таквог Пројекта је јасан: детаљна лабораторијска и технолошка испитивања сировина, Студија оправданости инвестиционих улагања, Пројектовање и реализација Пројекта.