

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CÁT NỘI ĐỒNG KHU VỰC QUẢNG TRỊ LÀM CỐT LIỆU NHỎ CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA

Nguyễn Văn Canh¹, Nguyễn Thị Thủy¹, Đỗ Quang Thiên¹

Tóm tắt: Mục tiêu bài báo là đánh giá khả năng sử dụng cát nội đồng khu vực Quảng Trị làm cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa, nhằm thay thế một phần cát sông đang cạn kiệt. Kết quả nghiên cứu thấy rằng: Cát nội đồng thuộc hệ tầng Phú Xuân, hệ tầng Nam Ô có tiềm năng lớn do phân bố rộng dưới dạng cồn, đụn, cánh đồng cát... điều kiện giao thông, điều kiện khai thác rất thuận lợi, đáp ứng yêu cầu cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa. Cường độ bê tông và vữa sau khi phối trộn cát nội đồng với cát sông Thạch Hãn ở các tỉ lệ: 30:70, 40:60, 50:50 thay đổi 211 - 300 daN/cm², đạt trên 72% so với bê tông 100% cát sông. Tương tự cường độ của vữa từ 56 daN/cm² đến 86 daN/cm², đạt trên 56,7% so với vữa 100 % cát sông Thạch Hãn. Ngoài ra, cấp phối khi sử dụng cát Nam Ô có cường độ cao hơn so với cát Phú Xuân, vì thế nên chọn loại cát này (tỷ lệ phối trộn 50%) làm cốt liệu nhỏ thay thế một phần cát sông Thạch Hãn, Quảng Trị.

Từ khóa: Cát nội đồng, cốt liệu nhỏ, cát mịn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tương lai, Quảng Trị là địa phương sẽ phải đối mặt với tình trạng thiếu hụt cát xây dựng nhiều nhất vì lãnh thổ này có mạng lưới sông suối ít, ngắn, dốc nên khả năng vận chuyển, tích tụ vật liệu trầm tích ở đồng bằng hạ lưu hạn chế. Hơn nữa, những năm gần đây việc xây dựng các đập thủy điện ở thượng nguồn sông Rào Quán, Đakrông đã hạn chế rất nhiều lượng cát cung cấp cho hạ lưu. Ngoài ra, do đặc thù về điều kiện địa hình - địa chất đã tạo nên những cánh đồng cát khá rộng ở Quảng Trị (cồn cát, đụn cát, trảng cát, bãi cát...) thuộc nhiều thành hệ trầm tích khác nhau với trữ lượng khá lớn. Tuy nhiên, việc nghiên cứu, sử dụng nguồn cát nội đồng tại địa phương làm cốt liệu nhỏ thay thế cát sông trong xây dựng chưa được quan tâm đúng mức. Do vậy, nghiên cứu này sẽ làm rõ các đặc điểm cơ bản, tính chất kỹ thuật của cốt liệu nhỏ (cát nội đồng hạt mịn) và xác định tỷ lệ phối trộn tối ưu giữa cát nội đồng sẵn có tại địa phương với cát sông Thạch Hãn nhằm nâng cao khả năng sử dụng cát nội đồng như là cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa xây,

nhằm thay thế một phần cát lòng sông đang bị cạn kiệt tại khu vực nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

+ *Phương pháp khảo sát thực địa và khoan thăm dò:* nhằm làm rõ hơn các yếu tố địa hình, địa mạo, ranh giới phân bố, đặc điểm tự nhiên của cát nội đồng và lấy mẫu phân tích chuyên môn. Mẫu cát (trên mặt) được lấy từ hố đào sâu 0,5-1,0m với khối lượng 1,5 kg để phân tích độ hạt, thành phần khoáng vật... Mẫu công nghệ được lấy bằng cách đào phễu diện có kích thước (1 x 2 x 1,5-2) m và lấy mẫu ở độ sâu 1-1,5 m, khối lượng 100-150 kg/mẫu phục vụ cho thí nghiệm tính chất công nghệ của bê tông và vữa xây. Ngoài ra, sử dụng khoan tay ruột gà kết hợp với ống Động (75 mm) khoan đến độ sâu 6-15 m nhằm xác định đặc điểm phân bố của cát nội đồng theo chiều thẳng đứng, trung bình 2 m (cùng loại cát) lấy 1 mẫu (hình 1).

+ *Phương pháp kính hiển vi soi nổi và thí nghiệm các tính chất cơ lý:* nhằm xác định thành phần và một số đặc trưng của các khoáng vật bằng kính hiển vi (Optika Vision Lite 2.1) dưới ánh sáng trắng và phân cực (PTN. Quang Tinh, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế).

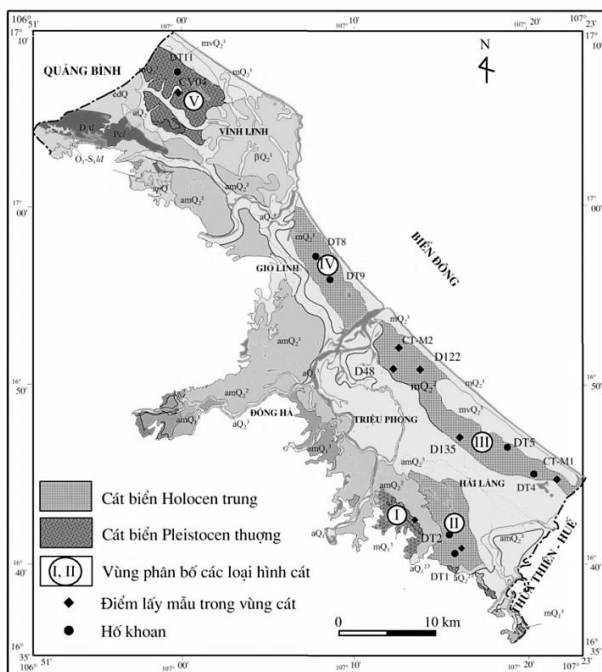
¹ Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

Các thí nghiệm về thành phần và tính chất vật lý của mẫu cát (gồm dung trọng, tỷ trọng, độ ẩm, hệ số rỗng...) được thực hiện tại PTN. Địa kỹ thuật trường Đại học Khoa học, Đại học Huế theo TCVN 7572:2006.

+ *Phương pháp phân tích hóa silicat và xác định tính chất kỹ thuật của bê tông và vữa xây*: được thí nghiệm tại TT. phân tích địa chất theo TCVN 1837-2008 (Cục ĐC & KS Việt Nam) và PTN. LAS-XD 81 (Chi cục đo lường chất lượng Quảng Trị) có đối sánh tại LAS-XD 636 (CTCP. TAT). Mẫu xác định các tính chất kỹ thuật gồm 03 mẫu: CV04 (cát Phú Xuân), CT12 là mẫu phối trộn từ mẫu CT-M1 và CT-M2 (cát Nam Ô).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trên cơ sở xem xét các thành tạo cát nội đồng (cát mịn) làm cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa thi khu vực nghiên cứu có hai thành tạo cát chính: Cát biển tuổi Pleistocen muộn hệ tầng Phú Xuân ($Q_1^{3(2)}px$) và cát biển tuổi Holocen giữa hệ tầng Phú Bài ($Q_2^{1-2}pb_2$) hay Nam Ô (Nguyễn Văn Trang, 1995; Nguyễn Văn Canh và nnk., 2017). Dưới đây là những đặc điểm cơ bản và khả năng sử dụng làm vật liệu xây dựng của chúng.

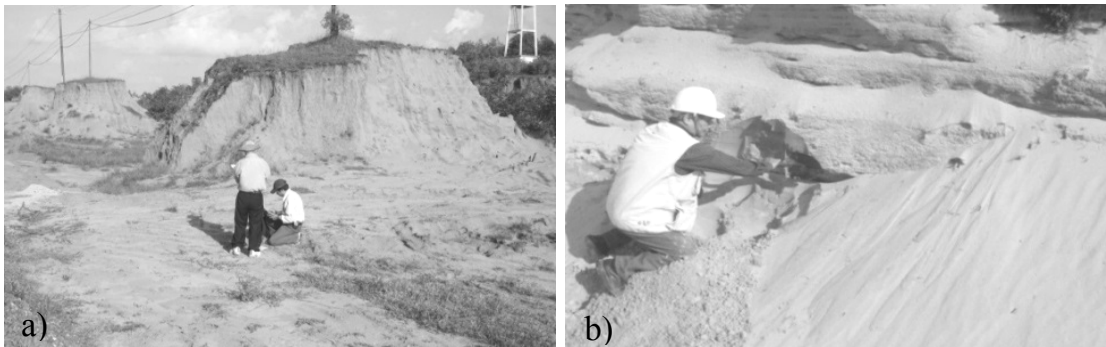


Hình 1. Sơ đồ phân bố các thành tạo cát đồng bằng tỉnh Quảng Trị và vị trí khảo sát

3.1. Một số đặc điểm cơ bản của cát nội đồng

+ *Đặc điểm phân bố*: Cát hệ tầng Phú Xuân phân bố chủ yếu ở phía Bắc huyện Vĩnh Linh (vùng V) dưới dạng cồn cát, đụn cát và bãi cát (hình 2a), diện tích phân bố 40 km² và một số ít lộ ra ở phía Tây Nam huyện Hải Lăng 4,5 km² (vùng I), bề dày đạt tới 22,5m (LK ĐT11). Cát hệ tầng Nam Ô chiếm phần lớn diện tích khu vực Triệu Phong, Hải Lăng và một phần diện tích phía Đông Nam huyện Gio Linh với 3 vùng chính có tổng diện tích 142,2 km², trong đó diện tích vùng II là 37,3 km², vùng III - 68,5 km² và vùng IV - 36,3 km², chiều sâu phân bố thay đổi từ 1-3 m đến 5-10 m, có nơi bề dày đạt 30,5 m (LK ĐT4, ĐT5) và gặp dưới dạng cồn cát, đụn cát, bãi cát, với địa hình khá bằng phẳng (vùng III, IV), cùng với hệ thống đường giao thông (tỉnh lộ 582, 582b, 583, 9C 9) nối các khu công nghiệp, QL1A, cảng Cửa Việt và cảng nước sâu Chân Mây nên rất thuận lợi cho khai thác sử dụng.

+ *Đặc điểm thạch học - khoáng vật*: Cát hệ tầng Phú Xuân có màu vàng nghệ, thành phần khoáng vật gồm thạch anh 79-88%, hydromica 2-8%, kaolinit 2-8%, feldpat 1-4%, gotit 1-4%. Khoáng vật nặng là không đáng kể, chủ yếu gồm pyrit, ilmenit, limonit, zircon, amphibol, anatas, rutil, tremolit, disten, silimanit. Cát hệ tầng Nam Ô gồm 3 loại (cát pha bụi, cát hạt nhỏ và cát hạt trung màu xám trắng kết cấu chặt vừa), trong đó lớp cát pha bụi thường phân bố ở phần thấp nhất của hệ tầng và chỉ gặp trong một số hố khoan (CHQ1, CHT2, LK421...) với bề dày lớp 3-5 m. Lớp cát hạt nhỏ phủ lên trên lớp cát pha bụi và lót đáy cho lớp cát hạt trung màu xám (hình 2), diện tích phân bố rộng và thường lộ ra trên bề mặt (vùng III, IV), một vài nơi lớp này bị phủ bởi lớp cát trắng (Nguyễn Văn Canh và nnk., 2020). Những nơi cát Nam Ô phân bố xen kẽ với các trầm tích hạt mịn thường bị biến đổi màu. Khoáng vật chủ yếu là thạch anh 97-99%, còn lại là các khoáng vật nặng như Ilmenit, Zircon, Rutil, Anatas, Leucocen.



Hình 2. Các thành tạo cát nội đồng khu vực nghiên cứu

(a - Cát màu vàng nghệ hệ tầng Phú Xuân; b - Cát màu xám trắng hệ tầng Nam Ô)

Bảng 1. Thành phần hóa học (trung bình) cát hệ tầng Phú Xuân và Nam Ô ở Quảng Trị (%)

Hệ tầng	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	MKN	Cl-
Cát vàng nghệ Phú Xuân	83,40	9,10	0,56	2,15	<0,01	0,82	0,04	0,36	-	0,009
Cát trắng xám Nam Ô	99,16	0,15	0,07	0,05	0,02	0,04	0,03	0,01	0,19	0,007

+ **Đặc điểm về thành phần hóa học:** Thành phần hóa học của cát hệ tầng Phú Xuân gồm SiO₂: 76,77-90,03%, TiO₂: 0,37-0,75%, Al₂O₃: 3,25-14,95%, Fe₂O₃: 1,50-2,61%, FeO: 0,06-0,13%, CaO: 0,02-0,05%, MgO: 0,09-0,63%, Na₂O < 0,01%, K₂O: 0,16-1,47%. Riêng hệ tầng Nam Ô khá đồng đều, chiếm ưu thế là hàm lượng SiO₂ (98,12-99,24%), Al₂O₃ (0,06-0,22%), Fe₂O₃ (0,04-0,06%), hàm lượng MKN (0,09-0,24%), các oxit còn lại không đáng kể (bảng 1).

Bảng 2. Thành phần hạt và tính chất vật lý của cát hệ tầng Phú Xuân và Nam Ô, Quảng Trị

Thành phần hạt (%) theo các nhóm đường kính hạt (mm)										
SHM	Hệ tầng	Vị trí	>0,63	0,63-0,315	0,315-0,14	<0,14	Mô tả			
DC08	Phú Xuân	Tây Nam Hải Lăng	15,1	42,7	16,8	25,4	Cát hạt trung màu vàng nâu kết cấu chặt vừa			
CV04	Phú Xuân	Vĩnh Linh	0,9	25,5	64,5	9,1	Cát hạt trung màu vàng nâu kết cấu chặt vừa			
DC122	Nam Ô	Ven biển Triệu Phong	0,9	65,4	12,8	20,9	Cát hạt trung màu trắng kết cấu chặt			
DC135	Nam Ô	Ven biển Hải Lăng	0,1	60,9	17,8	21,2	Cát hạt trung màu trắng kết cấu rời			
CT12	Nam Ô	Ven biển Hải Lăng	0,4	18,0	80,4	1,2	Cát hạt trung màu xám trắng kết cấu chặt vừa			
Tính chất vật lý										
SHM	Độ ẩm tự nhiên W (%)	Dung trọng tự nhiên (T/m ³)	Dung trọng khô γ _k (T/m ³)	Khối lượng riêng (g/cm ³)	Hệ số rỗng (e)	Góc nghi ướt (α _w)	Góc nghi khô (α _c)	Hệ số rỗng lớn nhất (e _{max})	Hệ số rỗng nhỏ nhất (e _{min})	Độ chặt tương đối D _ρ
DC08	3,8	1,514	1,459	2,66	0,823	28 ⁰ 53'	31 ⁰ 15'	0,979	0,687	0,50
DC03	2,9	1,510	1,467	2,67	0,820	24 ⁰ 13'	30 ⁰ 30'	0,928	0,676	0,40
DC 48	5,2	1,540	1,464	2,66	0,817	27 ⁰ 10'	29 ⁰ 04'	0,918	0,666	0,40
DC122	5,4	1,631	1,547	2,66	0,719	26 ⁰ 18'	30 ⁰ 37'	0,932	0,662	0,79
DC135	3,3	1,501	1,453	2,66	0,831	23 ⁰ 43'	28 ⁰ 12'	0,904	0,664	0,31

Ghi chú: TCVN 7570 -2006 đối với cát hạt mịn dùng chế tạo bê tông mác M200 đến M250 và vữa xây mác M75: $M_s = 1 - 2$; Hàm lượng sét cục và các tạp chất dạng cục bê tông $\leq 0,25\%$ và vữa xây $\leq 0,50\%$; Hàm lượng bùn, bụi, sét bê tông $\leq 3\%$ và vữa xây $\leq 10\%$; Hàm lượng ion Cl^- bê tông và vữa xây $\leq 0,05\%$.

Thành phần và tính chất vật lý:

Hệ tầng Phú Xuân chủ yếu là cát trung, hàm lượng cấp hạt $>0,63$ mm thay đổi đáng kể, tuy nhiên chiếm chủ yếu vẫn là cấp hạt $0,14 - 0,63$ mm (68,2-81,3%), cấp hạt mịn $<0,14$ mm chiếm 9,1 - 25,4%, các cấp hạt khác gần như không đáng kể (bảng 3). Modul độ lớn của cát $M_s = 1,41$ (mẫu CV04), hệ số độ hạt của cát gồm đường kính hạt trung bình $M_d = 0,17$ mm, hệ số chọn lọc $S_0 = 1,72$, hệ số bất đối xứng $S_k = 1,05$.

Hệ tầng Nam Ô là cát hạt trung, kích thước cỡ hạt $0,315 - 0,63$ mm (bảng 2). Ở trên mặt, hàm

lượng hạt $0,14-0,63$ mm chiếm 78,2-78,7%, khi xuống sâu cấp hạt này giảm (52,3-67,3%) và thay thế bằng cát mịn hơn nhưng không đáng kể, $M_s = 1,63$ (mẫu CT12).

Như vậy, cát hệ tầng Phú Xuân và Nam Ô có thành phần khoáng vật nặng, thành phần hóa học, các chỉ tiêu kỹ thuật (hàm lượng $Cl^- = 0,007-0,009\%$; hàm lượng bùn, bụi, sét của cát Nam Ô là 0,15%; $M_s = 1,63$) đáp ứng tương đối yêu cầu về cốt liệu nhỏ cho sản xuất bê tông mác M200 - 250 và vữa xây mác M7,5. Riêng về hàm lượng bùn, bụi, sét của cát Phú Xuân hơi cao (6,6%). Tuy nhiên hàm lượng hạt trên sàn $0,315$ mm và $0,14$ mm tương đối nhiều, cỡ hạt chưa đồng đều, M_s chưa đạt so với yêu cầu cốt liệu nhỏ tối ưu cho bê tông ($M_s = 2,78$ là tối ưu), do vậy cần tìm phương thức phối trộn hợp lý với cát sông truyền thống ở địa phương để cải thiện tính chất, thành phần hạt và mô đun độ lớn cho phù hợp yêu cầu.

Bảng 3. Tính chất cơ lý của cát Thạch Hãn và hỗn hợp cát nội đồng phối trộn (%)

Tên chỉ tiêu	Cát T.H	Cát P.X	Cát N.Ô	Cát P.X:Cát T.H			Cát N.Ô:Cát T.H		
Tỉ lệ cát (%)	100	100	100	30:70	40:60	50:50	30:70	40:60	50:50
Lượng hạt lớn hơn 5 mm (%):	3,33	0,0	0,0	2,3	2,0	1,7	2,3	2,0	1,70
Khối lượng thể tích xốp (Kg/m^3):	1460	1360	1440	1490	1490	1490	1470	1470	1460
Khối lượng thể tích tự nhiên (g/cm^3):	2,55	2,58	2,51	2,55	2,56	2,56	2,53	2,53	2,53
Độ hút nước của cốt liệu (%):	2,76	2,45	2,93	2,67	2,64	2,61	2,81	2,82	2,84
Hàm lượng bùn, bụi, sét (%):	0,37	6,60	0,15	2,24	2,86	3,49	0,31	0,15	0,15
Hàm lượng sét cục, tạp chất dạng cục (%):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Khối lượng riêng (g/cm^3):	2,66	2,68	2,62	2,66	2,67	2,67	2,65	2,64	2,64
Độ xốp (%):	42,6	47,3	42,6	41,7	41,7	41,8	42,0	41,9	42,2
Modul độ lớn:	2,33	1,41	1,63	2,06	1,96	1,87	2,12	2,05	1,99
Hàm lượng (Cl^-) (%):	0,009	0,009	0,007	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008
Hàm lượng tạp chất hữu cơ:	Ngang màu chuẩn	Sẫm hơn màu chuẩn	Ngang màu chuẩn	Sẫm hơn màu chuẩn	Sẫm hơn màu chuẩn	Sẫm hơn màu chuẩn	Ngang màu chuẩn	Ngang màu chuẩn	Ngang màu chuẩn

Ghi chú: T.H - Thạch Hãn, P.X - Phú Xuân, N.Ô - Nam Ô

3.2. Kết quả phân tích và thí nghiệm

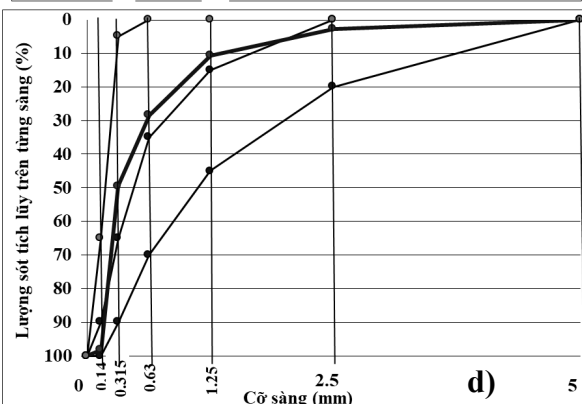
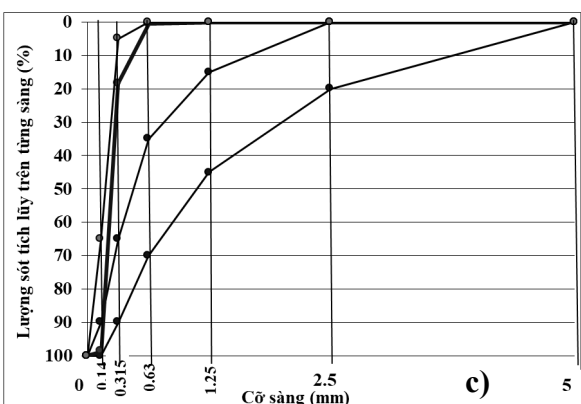
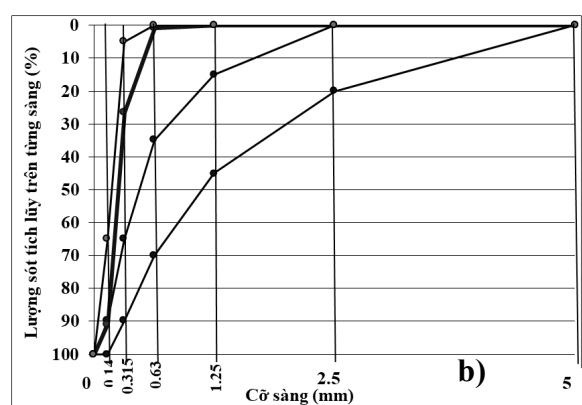
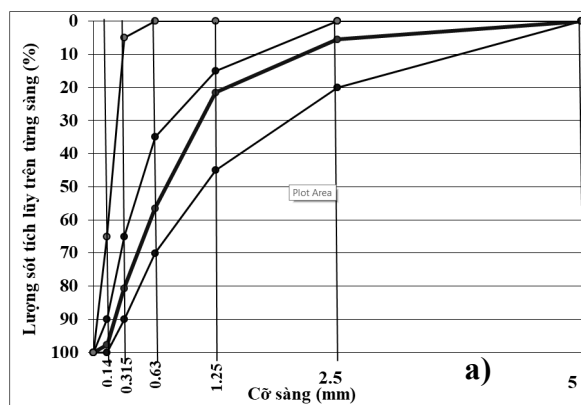
Từ các kết quả nghiên cứu ở phần 3.1, để đạt được mục tiêu nghiên cứu, chúng tôi tiến hành chế tạo cấp phối cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa xây bằng cách phối trộn ở các tỷ lệ (%) 30:70, 40:60, 50:50 của cát hệ tầng Phú Xuân và Nam Ô với cát sông Thạch Hãn. Quy trình chế tạo và kiểm tra các tính chất cơ lý của cát được thực hiện theo TCVN 7570:2006. Kết quả cho thấy mức độ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật được cải thiện đáng kể, hàm lượng Cl- ;

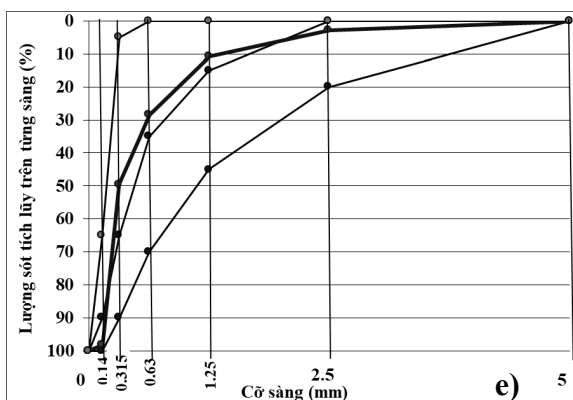
hàm lượng sét cục, tạp chất dạng cục; hàm lượng hữu cơ đáp ứng yêu cầu của cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa xây (bảng 3).

Từ cấp phối hạt (bảng 4) và đường cong tích lũy (hình 3) có thể nhận thấy cấp phối hạt đáp ứng yêu cầu kỹ thuật cốt liệu nhỏ (cát mịn) cho bê tông và vữa xây, kể cả cấp phối hạt mà hàm lượng cát nội đồng chiếm đến 50%. Trong đó, cấp phối hạt của cát Nam Ô đạt yêu cầu cao hơn so với cát Phú Xuân trong cùng tỷ lệ.

Bảng 4. Cấp phối hạt của các loại cát nghiên cứu (%)

SHM	Cát và tỷ lệ (%) của cấp phối	Cấp hạt (mm)						Mô đun độ lớn (Ms)
		2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	< 0,14	
CS-M3	Cát T.H 100	5,5	16,0	35,1	24,2	16,9	2,4	2,33
CV-M4/M4*	Cát P.X 100	0,0	0,0	0,9	25,5	64,5	9,1	1,41
CT-M1/M2	Cát N.Ô 100	0,0	0,0	0,4	18,0	80,4	1,2	1,63
1	30% P.X - 70% T.H	3,9	11,2	24,8	24,6	31,2	4,4	2,06
2	40% P.X - 60% T.H	3,3	9,6	21,3	24,7	36,0	5,1	1,96
3	50% P.X - 50% T.H	2,8	8,0	17,9	24,9	40,8	5,8	1,87
4	30% N.Ô - 70% T.H	3,9	11,2	24,7	22,4	36,2	1,6	2,12
5	40% N.Ô - 60% T.H	3,3	9,6	21,1	21,7	42,4	1,9	2,05
6	50% N.Ô - 50% T.H	2,8	8,0	17,7	21,1	48,8	1,8	1,99





Hình 3. Đường cong tích lũy thành phần hạt và cấp phối của cát (%)

- a) Cát T.H (100%)
- b) Cát P.X (100%)
- c) Cát N.Ô (100%)
- d) Cát 50%P.X : 50%T.H
- e) Cát 50%N.Ô : 50%T.H

Để đánh giá chất lượng bê tông, mẫu bê tông mác M200 và M250 có độ sụt $[6\div 8]$ cm được chế tạo bằng cách trộn các cấp phối cốt liệu nhỏ nêu trên với đá (1x2), $D_{\max} = 20$ mm (loại đá xây dựng đạt chuẩn thường sử dụng tại địa phương), xi măng PCB30 và nước. Tỷ lệ thành phần vật liệu

của 1m^3 bê tông, quy cách chế tạo và tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng bê tông được thực hiện theo hướng dẫn định mức sử dụng vật liệu trong xây dựng (QĐ 1329/QĐ-BXD ngày 19/12/2006). Kết quả xác định cường độ bê tông sau 28 ngày tuổi thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. So sánh cường độ bê tông sử dụng cát T.H và bê tông sử dụng hỗn hợp cát N.Ô:T.H, P.X:T.H

Phối trộn	Tỷ lệ (%)	Mác thiết kế	Kích thước mẫu ($\text{cm} \times \text{cm} \times \text{cm}$)	Diện tích (cm^2)	Hệ số kích thước	Lực phá hoại (KN)	Cường độ (daN/cm^2)		So với yêu cầu cấp phối (%)	So với cát tự nhiên (%)
							Viên mẫu	Trung bình		
Cát T.H	100	M200	15x15x15	225	1,0	674	300	292	146	100
						657	292			
						642	285			
	100	M250	15x15x15	225	1,0	785	349	348	139	100
						799	355			
						763	339			
Cát N.Ô:T.H	30:70	M200	15x15x15	225	1,0	552	245	250	125	85,6
						576	256			
						559	248			
		M250	15x15x15	225	1,0	672	299	307	128	88,2
						696	309			
						703	312			
	40:60	M200	15x15x15	225	1,0	524	233	235	118	80,5
						537	239			
						528	235			
		M250	15x15x15	225	1,0	636	283	285	114	81,9
						628	279			
						657	292			

Phối trộn	Tỷ lệ (%)	Mác thiết kế	Kích thước mẫu (cmxcmxcm)	Diện tích (cm ²)	Hệ số kích thước	Lực phá hoại (KN)	Cường độ (daN/cm ²)		So với yêu cầu cấp phối (%)	So với cát tự nhiên (%)
							Viên mẫu	Trung bình		
	50:50	M200	15x15x15	225	1,0	639	284	276	138	79,3
						598	266			
						624	277			
		M250	15x15x15	225	1,0	650	289	286	114	82,2
						638	284			
						642	285			
Cát P.X:T.H	30:70	M200	15x15x15	225	1,0	505	224	228	114	78,1
						513	228			
						519	231			
		M250	15x15x15	225	1,0	690	307	300	120	86,2
						673	299			
						664	295			
	40:60	M200	15x15x15	225	1,0	510	227	220	110	76,3
						493	219			
						485	216			
		M250	15x15x15	225	1,0	664	295	289	116	83,0
						649	288			
						635	282			
	50:50	M200	15x15x15	225	1,0	487	216	211	106	72,3
						459	204			
						478	212			
		M250	15x15x15	225	1,0	645	287	280	112	80,4
						625	278			
						618	275			

Từ bảng 5 cho thấy, cường độ kháng nén bê tông ở các tỷ lệ phối trộn 30/70; 40/60; 50/50 đều đạt từ 211 - 300 daN/cm²; đáp ứng yêu cầu cấp phối từ 106% đến 120% và so với bê tông 100% cát sông đều đạt trên 72% trở lên, hoàn toàn đáp ứng yêu cầu cốt liệu nhỏ cho bê tông. Tương tự, đối với vữa xây (mác M75), chúng tôi tiến hành chế tạo hỗn hợp vữa bằng cách trộn các cấp phối cốt liệu nhỏ nêu trên với xi măng PCB30 và nước. Kết quả xác định cường độ vữa sau 28 ngày tuổi được thể hiện ở bảng 6 cho

thấy cường độ kháng nén của vữa xây ở các tỷ lệ phối trộn đạt 56 daN/cm² đến 86 daN/cm²; đáp ứng yêu cầu cấp phối từ 74 - 115% và đạt trên 56,7% so với vữa xây 100 % cát sông, đáp ứng yêu cầu cốt liệu nhỏ trong sản xuất vữa xây. Ngoài ra, kết quả ở các bảng 5 và 6 cũng thể hiện cấp phối cát Nam Ô cho cường độ bê tông và vữa xây cao hơn cát Phú Xuân. Do vậy, chúng tôi đề nghị chọn cát Nam Ô (tỷ lệ phối trộn 50%) làm cốt liệu nhỏ thay thế một phần cát sông Thạch Hãn ở Quảng Trị.

**Bảng 6. So sánh mác vữa sử dụng cát T.H và và bê tông
sử dụng hỗn hợp cát N.Ô:T.H, P.X:T.H**

Phối trộn	Tỷ lệ (%)	Kích thước mẫu (cmxcmxcm)	Diện tích (cm ²)	Lực phá hoại (KN)	Cường độ (daN/cm ²)		So với yêu cầu cấp phối (%)	So với cát tự nhiên (%)
					Viên mẫu	Trung bình		
Cát Thạch Hãn	100	40x40x160	15.0	15.77	105.1	99	132	100
				15.94	106.3			
				16.08	107.2			
				16.42	109.5			
				15.48	103.2			
				15.27	101.8			
Cát NÔ:TH	30:70	40x40x160	16.0	13.10	81.9	86	115	86,9
				13.47	84.2			
				11.85	74.1			
				12.01	75.1			
				11.55	72.2			
				11.64	72.8			
	40:60	40x40x160	16.0	13.24	82.8	79	105	79,8
				13.49	84.3			
				13.04	81.5			
				13.52	84.5			
				12.02	75.1			
				11.82	73.9			
	50:50	40x40x160	16.0	10.62	66.4	76	102	76,7
				10.41	65.1			
				9.97	62.3			
				9.68	60.5			
				10.53	65.8			
				10.77	67.3			
Cát PX:TH	30:70	40x40x160	16.0	15.28	95.5	82	109	82,8
				15.68	98.0			
				14.37	89.8			
				14.10	88.1			
				13.84	86.5			
				14.34	89.6			
	40:60	40x40x160	16.0	7.30	45.6	67	89	67,7
				7.61	47.6			
				6.78	42.4			

Phối trộn	Tỷ lệ (%)	Kích thước mẫu (cmxcmxcm)	Diện tích (cm²)	Lực phá hoại (KN)	Cường độ (daN/cm²)		So với yêu cầu cấp phối (%)	So với cát tự nhiên (%)
					Viên mẫu	Trung bình		
				6.65	41.6			
				6.61	41.3			
				6.95	43.4			
50:50	40x40x160	16.0	9.17	57.3	56	74	56,7	
			9.59	59.9				
			9.77	61.1				
			9.96	62.3				
			9.62	60.1				
			9.54	59.6				

4. KẾT LUẬN

Cát nội đồng khu vực Quảng Trị thuộc hệ tầng Phú Xuân và Nam Ô phân bố rộng dưới dạng cồn, đụn, cánh đồng cát... có tiềm năng lớn (nhất là cát của hệ tầng Nam Ô chiếm 10km²) và điều kiện khai thác thuận lợi, đáp ứng yêu cầu cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa xây dựng.

Bê tông mác M200 - M250 và vữa xây mác M75 của hỗn hợp cát Phú Xuân và cát Nam Ô phối trộn với cát sông Thạch Hãn đáp ứng yêu cầu

kỹ thuật của cốt liệu nhỏ cho bê tông và vữa xây, có thể phối trộn cát nội đồng với cát sông đến tỷ lệ 50:50 trong sản xuất bê tông và vữa xây cho các công trình vừa và nhỏ ở tỉnh Quảng Trị.

Cấp phối cốt liệu nhỏ khi phối trộn cát Nam Ô và cát sông cho cường độ bê tông và vữa xây cao hơn so với cát Phú Xuân, do vậy có thể chọn loại cát trắng Nam Ô (tỷ lệ phối trộn 50%) làm cốt liệu nhỏ thay thế một phần cát sông Thạch Hãn, Quảng Trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Khoa học và Công nghệ, (2006), *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật*, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Canh và nnk., (2020), *Đặc điểm các thành tạo cát nội đồng vùng ven biển tỉnh Quảng Trị và khả năng sử dụng làm vật liệu xây dựng*, Tạp chí Khoa học Trái đất và Môi trường Đại học Huế, Đang chờ xuất bản.
- Nguyễn Văn Canh, Nguyễn Thanh và nnk., (2017), *Nghiên cứu thành lập bản đồ phân vùng cấu trúc nền và bản đồ dự báo nguy cơ tiềm ẩn về ngập nước, xói lở, xâm nhập mặn vùng đồng bằng ven biển và gò đồi kế cận phục vụ quy hoạch xây dựng đô thị, khu công nghiệp, các dạng công trình và phân bố khu dân cư nhằm nâng cao khả năng ứng phó với biến đổi khí hậu toàn cầu trong phát triển bền vững kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Trị*, Báo cáo tổng kết giai đoạn 1 đề tài KHCN cấp tỉnh Quảng Trị, Lưu trữ tại Sở KHCN Quảng Trị.
- Nguyễn Văn Trang (chủ biên), (1995), *Địa chất và khoáng sản tỉ lệ 1: 200.000 tờ Hướng Hóa - Huế - Đà Nẵng*, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Hà Nội.

Abstract:
**ESTIMATE ENGINEERING ABILITY OF LOCAL SAND MATERIAL
FOR CONCRETE AND MORTAR IN QUANG TRI**

This paper to evaluated usability of field sand in Quang Tri province for manufacturing fine aggregate for concrete and mortar, in order to replace natural river sand. Research outlines indicated that all filed sand, belonged to Phu Xuan and Nam O formation, has high potential and wide distribution under sand dunes, sand bars and fields of sand,..., the conditions of transportation and exploitation are feasible and meet requirements of fine aggregate for concrete and mortar. The concrete and mortar strength when to mix the filed sand with Thach Han sand in of 30:70; 40:60; 50:50 ratio, varied in range from 211 to 300 daN/cm². This concrete strength is above 72% in comparison with concrete used with 100% natural sand. Similarity of mortar strength varied from 56 daN/cm² to 86 daN/cm², also mortar strength is greater than 56.7% in comparison with mortar of 100% natural sand. In addition, concrete and mortar with fine aggregate of Nam O is better than Phu Xuan, so that we chosed Nam O field sand (with mixed 50% ratio) for replacing Thach Han natural sand in Quang Tri.

Keywords: Field sand, fine aggregate, fine sand.

Ngày nhận bài: 25/12/2020

Ngày chấp nhận đăng: 17/3/2021