

รายละเอียดขั้นตอนการทดสอบ

ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

โดยวิธี **Seismic Test**



บริษัท บี.บี.เค ไพล์เทสติง จำกัด

**B.B.K PILETESTING CO., LTD.**

3/51 ซอย ส.เกียรติชัย 1 ถ.พระราชามรุณีบำเพ็ญ 9 แขวง/เขต ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310  
3/51 Soi.Sorkietchai 1 Pracharatbumpen 9 Rd., Huaykwang, Bangkok 10310 Thailand  
Tel: 02-117-4533 , 084-101-0007 , 092-667-5556 , 084-110-2279 , 095-827-8535 Fax: 02-162-0383  
Email : [bbkpiletest@hotmail.com](mailto:bbkpiletest@hotmail.com) Website : [www.bbkipiletesting.com](http://www.bbkipiletesting.com)

## รายงานผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

# ด้วยวิธี(SEISMIC INTEGRITY TEST)

\*\*\*\*\*

### 1. บทนำ

การทดสอบความสมบูรณ์เสาเข็ม (Seismic Integrity Test) มีจุดประสงค์เพื่อประเมินสภาพความสมบูรณ์ตลอดความยาวของเสาเข็ม การทดสอบวิธีนี้เป็นการการทดสอบที่สะดวก รวดเร็ว และค่าใช้จ่ายต่ำ จึงเป็นที่นิยมใช้ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มในขั้นตอนการทดสอบนี้สามารถดำเนินการได้ทั้งใน เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และเสาเข็มเจาะหล่อในที่ โดยทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มตามมาตรฐาน ASTM D5882-07

ผลการทดสอบนี้จะระบุถึงข้อบกพร่องต่างๆ อาทิเช่น รอยแตกร้าว โฟรงหรือช่องว่าง รอยคอด หรือบวมของเสาเข็ม

### 2. เครื่องมือทดสอบ

เครื่องมือทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มนั้นเป็นเครื่องมือที่ได้รับการออกแบบมา โดยเฉพาะเพื่อการทดสอบดังกล่าว มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพสูง ประกอบด้วย

- เครื่อง Pile Integrity Tester
- ค้อนส่งสัญญาณคลื่น น้ำหนักประมาณ 1-2 กิโลกรัม
- หัววัดสัญญาณคลื่น (Accelerometer Transducer)
- ดินน้ำมันสำหรับติดหัววัดสัญญาณ

### 3. การเตรียมเสาเข็มเพื่อการทดสอบ

การทดสอบจะมีประสิทธิภาพดีมาน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งมาจากการเตรียมสภาพของหัวเสาเข็มที่จะทำการทดสอบ การเตรียมเสาเข็มทดสอบดังต่อไปนี้จะมีส่วนช่วยอย่างยิ่งที่จะทำให้คลื่นสัญญาณทดสอบมีคุณภาพที่ดี

3.1 หัวเสาเข็มจะต้องสะอาดและแห้งปราศจากตะกอนดิน ฝุ่นผงจากการสกัดตกแต่งหัวเสาเข็มและพื้นผิวควรเรียบเพียงพอที่จะติดตั้งหัววัดสัญญาณให้แนบสนิท

3.2 คอนกรีตต้องมีคุณภาพที่ดีเพียงพอและมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน โดยประมาณก่อนทดสอบได้อย่างสะดวก

3.3 ควรกำหนดตำแหน่งเสาเข็มทดสอบให้ชัดเจน เพื่อสามารถอ้างอิงได้สะดวกในการทำรายงานผลทดสอบ

3.4 ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณบนหัวเสาเข็ม ที่อาจเป็นอุปสรรคในการทดสอบ

### 4. วิธีการทดสอบ

การทดสอบเริ่มจากการติดตั้งหัวสัญญาณ (Accelerometer) บนหัวเสาเข็มที่ต้องการทดสอบโดยหัวเสาเข็มที่ดีจะต้องอยู่ในสภาพสะอาด เสาเข็มทดสอบจะถูกเคาะด้วยค้อนทดสอบแรงกระแทกที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดคลื่นความเค้นอัด (Compression Wave) วิ่งผ่านลงไปในตัวเสาเข็มหากเกิดความไม่ต่อเนื่องขึ้นในหน้าตัดของเสาเข็ม เกิดรอยแตกร้าวหรือคอนกรีตสภาพไม่สมบูรณ์ หรือพบปลายเสาเข็มคลื่นสัญญาณดังกล่าวจะเกิดการสะท้อนกลับและถูกบันทึกไว้โดยละเอียดและแปลงสัญญาณให้อยู่ในรูปของความเร็ว (Velocity) กับเวลา (Time) ด้วยเครื่องมือ PIT Collector เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ผล

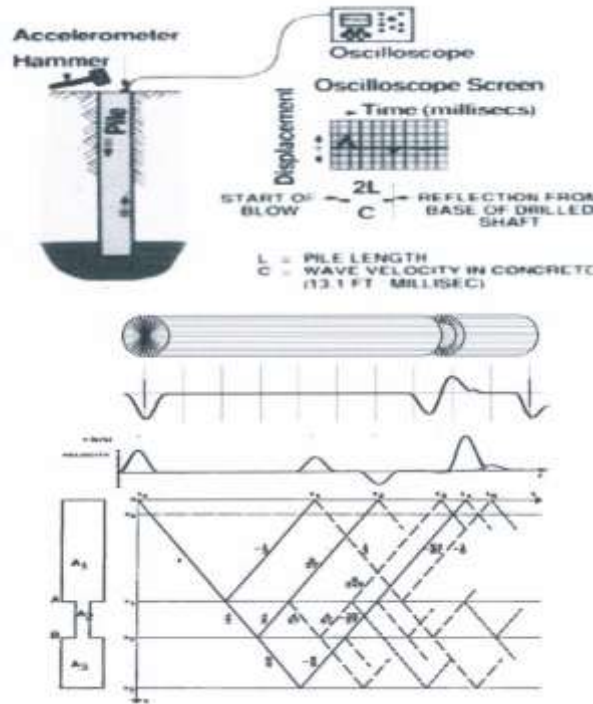
สภาพ ความสมบูรณ์ของเสาเข็ม สามารถแปรผลได้โดยตรงจากสัญญาณสะท้อน กลับที่ อยู่ในรูปแบบของความเร็วกับเวลา โดยอาศัยหลักการที่ว่าคุณสมบัติของหน้าตัดเสาเข็มทาง พลศาสตร์ (Dynamic Pile Stiffness), หรือที่เรียกว่า อิมพีแดนซ์ (Impedance),  $Z$  ที่ เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลทำให้คลื่นความเค้นเกิดการสะท้อนกลับในรูปแบบของคลื่นความเค้นอัด (Compression Wave) หรือคลื่นความเค้นดึง (Tension Wave) คลื่นค่าอิมพีแดนซ์,  $Z$  ดังกล่าว ประกอบด้วยผลคูณของพื้นที่หน้าตัดกับค่าโมดูลัสยืดหยุ่นหารด้วยความเร็ว ดังนี้

$$Z = \frac{EA}{C}$$

เมื่อเสาเข็มทดสอบมีขนาดพื้นที่หน้าตัดเล็กลง หรือมีค่าโมดูลัสลดลง เมื่อเทียบกับหัว เสาเข็มสัญญาณคลื่นความเค้นอัดจากการทดสอบจะเกิดการสะท้อนกลับ ณ. จุดนี้ในรูปแบบของ คลื่นความเค้นดึง (Tension Wave) แสดงผลในรูปสัญญาณ “บวก” ในกราฟระหว่างความเร็ว กับเวลาในทำนองเดียวกันหากพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้นหรือค่าโมดูลัสเพิ่มขึ้นสัญญาณสะท้อนกลับ จะอยู่ในรูปของคลื่นความเค้นอัด (Compression Wave) แสดงผลในรูปสัญญาณ “ลบ” ตารางข้างทำยนี้ จะช่วยทำความเข้าใจในความสัมพันธ์ข้างต้นได้ดีขึ้น

พื้นที่หน้าตัด	โมดูลัส	อิมพีแดนซ์	สัญญาณสะท้อนกลับ	การแสดงผลในกราฟ ความเร็ว-เวลา
A	E	Z		
↑	คงที่	↑	Comp. Wave	ลบ
↓	คงที่	↓	Tension Wave	บวก
คงที่	↑	↑	Comp. Wave	ลบ
คงที่	↓	↓	Tension Wave	บวก

แผนภูมิต่อไปนี้แสดงให้เห็นลักษณะการสะท้อนกลับของคลื่นและการแปรผล



ส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งในการแปรผลการทดสอบนี้คือการระบุขนาดความเสียหาย หรือ ข้อบกพร่อง และเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับการใช้งาน

โดยทั่วไปแล้วขนาดของความเสียหาย สามารถประเมินได้คร่าวๆ โดยการเปรียบเทียบขนาดของ Peak สัญญาณสะท้อนกลับ ณ ตำแหน่งที่พบข้อบกพร่องเทียบกับขนาดของ Peak แรกการประเมินโดยละเอียดสามารถทำได้โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วัดการเปลี่ยนแปลงของค่าอิมพีแดนซ์ ( $Z_2$ ) ณ จุดที่พบข้อบกพร่องโดยตรงกับค่าอิมพีแดนซ์ที่หัวเสาเข็ม ( $Z_1$ ) ที่หัวเสาเข็ม

ในกรณีที่สมมติให้ค่าโมดูลัสและค่าความเร็วคลื่น , คงที่แล้วความสัมพันธ์ของค่าอิมพีแดนซ์ จะเป็นไปตามสมการดังต่อไปนี้

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

สำหรับตำแหน่งของข้อบกพร่องของเสาเข็ม สามารถระบุได้โดยตรงจากกราฟความเร็วกับเวลา ณ ตำแหน่งที่สัญญาณสะท้อนกลับปรากฏ อย่างไรก็ตามการประเมินตำแหน่งนี้อาจคาดเคลื่อนไปบ้าง เนื่องจากการประมาณค่าความเร็วคลื่นอาจเคลื่อนไป โดยทั่วไปค่าความเร็วคลื่นกำหนดใช้ตามชนิดของเสาเข็มดังนี้

ชนิดของเสาเข็ม	ค่าความเร็วคลื่น, เมตร/วินาที
เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง	4000 - 4200
เสาเข็มเจาะหล่อในที่	3800 - 3600
เสาเข็มเหล็ก	5200

เกณฑ์ในการประเมินระดับความเสียหายของโครงสร้างเสาเข็มพิจารณาจากค่าดัชนีความสมบูรณ์ (Integrity Factor) หรือ ค่าเบต้า,  $\beta$  ซึ่งมีค่าเท่ากับอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของค่าอิมพีแดนซ์ ณ จุดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีค่าเท่ากับ

$$Z_2$$

$$Z_1$$

เมื่อ  $Z_2$  : ค่าอิมพีแดนซ์ ณ จุดที่พบการเปลี่ยนแปลง

$Z_1$  : ค่าอิมพีแดนซ์อ้างอิง ณ จุดที่ติดตั้งเครื่องมือทดสอบ

## ตารางแสดงค่าความสมบูรณ์

ค่าเบต้า, $\beta$	สภาพความสมบูรณ์เสาเข็ม
มากกว่า 0.90	สมบูรณ์
0.89 – 0.80	บกพร่องเล็กน้อย
0.79 – 0.60	บกพร่องมาก
ต่ำกว่า 0.59	เสาเข็มหัก

**หมายเหตุ** ในกรณีที่เสาเข็มสองท่อนต่อ ค่าเบต้า ( $\beta$ ) ที่คำนวณได้ อาจเป็นค่าที่คำนวณ จากสัญญาณสะท้อนกลับที่ตำแหน่งรอยต่อเชื่อมของเสาเข็ม

อย่างไรก็ตามการประเมินขนาดความเสียหายและเกณฑ์ในการยอมรับข้างต้น เพื่อเป็นข้อแนะนำเบื้องต้น ควรนำข้อมูลอื่นๆ อาทิเช่น ประวัติในการก่อสร้างเสาเข็มดังกล่าว , ลักษณะการออกแบบฐานราก , ลักษณะอาคารและน้ำหนักบรรทุก , การเคลื่อนตัวของเสาเข็มภายหลังการก่อสร้างและการเอียงตัวของเสาเข็ม ประกอบการพิจารณาด้วยเสมอ

## 6. ข้อจำกัดในการใช้งาน

ถึงแม้ว่าเครื่องมือทดสอบ PIT Collector จะมีความสามารถอย่างมากในปัจจุบันในการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มแต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบดังนี้

- ไม่สามารถตรวจสอบพบเสาเข็มที่มีการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดลดลงหรือเพิ่มขึ้นที่ละน้อย (< 5%)
- เสาเข็มที่มีความยาวมากๆ ค่าแรงเสียดทานผิวของดิน (Skin Friction) อาจทำให้สัญญาณเปลี่ยนแปลงไป
- สัญญาณสะท้อนปลายเสาเข็ม อาจตรวจสอบไม่พบหรือไม่ชัดเจน หากความยาวเสาเข็มมากกว่า 30 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม
- ไม่เหมาะสมในการตรวจเสาเข็มหลายท่อนต่อ (Segment Pile)
- ผลการทดสอบไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มแต่อย่างใด และไม่สามารถวัดการเอียงตัวของเสาเข็มทดสอบได้
- เสาเข็มที่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดอย่างมาก อาจไม่สามารถตรวจสอบเสาเข็มส่วนล่างลงไปได้อีกเนื่องจากสัญญาณส่วนใหญ่สะท้อนกลับคืน



# รูปภาพขณะทำการทดสอบ



### รูปภาพหัวเสาเข็มที่ควรเตรียมก่อนการทดสอบ



# *ASTM D5882-16*



# Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations<sup>1</sup>

This standard is issued under the fixed designation D5882; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon ( $\epsilon$ ) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

## 1. Scope\*

1.1 This test method covers the procedure for determining the integrity of individual vertical or inclined piles by measuring and analyzing the velocity (required) and force (optional) response of the pile induced by an (hand held hammer or other similar type) impact device usually applied axially and perpendicularly to the pile head surface. This test method is applicable to long structural elements that function in a manner similar to any deep foundation units (such as driven piles, augered piles, or drilled shafts), regardless of their method of installation provided that they are receptive to low strain impact testing.

1.2 This standard provides minimum requirements for low strain impact testing of piles. Plans, specifications, and/or provisions prepared by a qualified engineer, and approved by the agency requiring the test(s), may provide additional requirements and procedures as needed to satisfy the objectives of a particular test program.

1.3 The text of this standard references notes and footnotes which provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of the standard.

1.4 The values stated in SI units are to be regarded as standard. No other units of measurement are included in this standard.

1.5 All observed and calculated values shall conform to the guidelines for significant digits and rounding established in Practice D6026.

1.6 The method used to specify how data are collected, calculated, or recorded in this standard is not directly related to the accuracy to which the data can be applied in design or other uses, or both. How one applies the results obtained using this standard is beyond its scope.

1.7 *This standard may involve hazardous materials, operations, and equipment. This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to*

*establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

NOTE 1—the quality of the result produced by this test method is dependent on the competence of the personnel performing it, and the suitability of the equipment and facilities used. Agencies that meet the criteria of Practice D3740 are generally considered capable of competent and objective testing/sampling/ inspection/etc. Users of this test method are cautioned that compliance with Practice D3740 does not in itself assure reliable results. Reliable results depend on many factors; Practice D3740 provides a means of evaluating some of those factors.

## 2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*<sup>2</sup>

D653 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids

D3740 Practice for Minimum Requirements for Agencies Engaged in Testing and/or Inspection of Soil and Rock as Used in Engineering Design and Construction

D6026 Practice for Using Significant Digits in Geotechnical Data

D6760 Test Method for Integrity Testing of Concrete Deep Foundations by Ultrasonic Crosshole Testing

D7949 Test Methods for Thermal Integrity Profiling of Concrete Deep Foundations

## 3. Terminology

3.1 *Definitions*—Except as defined in 3.2, the terminology used in this test method conforms with Terminology D653.

3.2 *Definitions of Terms Specific to This Standard:*

3.2.1 *pile integrity, n*—the qualitative evaluation of the physical dimensions, continuity of a pile, and consistency of the pile material.

3.2.2 *pile impedance, n*—the dynamic Young's modulus of the pile material multiplied by the applicable cross sectional area of the pile and divided by the strain wave speed.

3.2.3 *pulse echo method, n*—test in which measurements of the pile head velocity and force (force measurement optional) are evaluated as a function of time.

<sup>1</sup> This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D18 on Soil and Rock and is the direct responsibility of Subcommittee D18.11 on Deep Foundations.

Current edition approved July 1, 2016. Published July 2016. Originally approved in 1995. Last previous edition approved in 2013 as D5882 – 07(2013). DOI: 10.1520/D5882-16.

<sup>2</sup> For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

\*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

3.2.4 *transient response method, n*—test in which the ratio of velocity transform to force transform (force measurement required) are evaluated as a function of frequency.

4. Significance and Use

4.1 Low strain impact integrity testing provides acceleration or velocity and force (optional) data on slender structural elements (that is, structural columns, driven concrete piles, cast in place concrete piles, concrete filled steel pipe piles, timber piles, etc.). The method works best on solid concrete sections, and has limited application to unfilled steel pipe piles, H piles, or steel sheet piles. These data assist evaluation of the pile cross-sectional area and length, the pile integrity and continuity, as well as consistency of the pile material, although evaluation is approximate. This test method will not provide information regarding the pile bearing capacity. It is generally helpful to consider the soil profile, construction method and site records when evaluating data obtained by this method. Other useful information to consider and compare with results of this test includes low strain integrity test results of similar piles at the same site, concrete cylinder or core strength test results, automated monitoring data on equipment placing the concrete when augered piles are used, or information obtained from crosshole sonic logging (Test Method D6760) or thermal integrity profiling (Test Methods D7949) if available.

4.1.1 Methods of Testing:

4.1.1.1 *Pulse Echo Method (PEM)*—The pile head motion is measured as a function of time. The time domain record is then evaluated for pile integrity.

4.1.1.2 *Transient Response Method (TRM)*—The pile head motion and force (measured with an instrumented hammer) are measured as a function of time. The data are evaluated usually in the frequency domain.

5. Apparatus

5.1 Apparatus for Applying Impact:

5.1.1 *Impact Force Application*—The impact may be delivered by any device (for example, a hand held hammer) that will produce an input force pulse of generally less than 1 ms duration and should not cause any local pile damage due to the impact. A hammer with a very hard plastic tip can induce a short input force pulse without causing local pile damage. The impact should be applied axially to the pile (normally on the pile head).

5.2 Apparatus for Obtaining Measurements:

5.2.1 *Velocity Measurement*—Obtain velocity data from integration of signals from (one or more) accelerometers, provided the acceleration signal(s) can be integrated to velocity in the apparatus for reducing data. The accelerometer(s) should be placed at (or near) the pile head and shall have their sensitive axis parallel with the pile axis. Accelerometers shall be linear to at least 50 g. Either A/C or D/C accelerometers can be used. If A/C devices are used, the time constant shall be greater than 0.5 s and the resonant frequency shall be at least 30 000 Hz. If D/C devices are used, they shall have frequency response up to 5 000 Hz with less than -3 dB reduction of content. Alternatively, velocity or displacement transducers may be used to obtain velocity data, provided they are

equivalent in performance to the specified accelerometers. Calibrate the transducer to an accuracy of 5 % throughout the applicable measurement range. If damage is suspected during use, recalibrate or replace the accelerometer.

5.2.2 *Force Measurement (optional)*—The impact device shall be capable of measuring the impact force as a function of time. The hammer may have a force load cell between the tip and hammer body. Alternatively, the hammer may have an accelerometer attached and the measured acceleration may be converted to force using the hammer mass. The force calibration shall be within 5 %. The hammer must be tuned such that the fourrier transform of the measured force shall have a smooth spectrum, without any local peaks.

5.2.3 *Placement of Transducers*—The motion sensor should be placed at or near the pile head using a suitable, or temporary, thin layer of bonding material (that is, wax, vaseline, putty etc.) so that it is assured that it correctly measures the axial pile motion (transducer axis of sensitivity aligned with the pile axis). The motion sensor is placed generally near the center of the pile. Additional locations should be considered for piles with diameters greater than 500 mm. The low strain impact should be applied to the pile head within a distance of 300 mm from the motion sensor. If the pile head is not accessible, as when already integral with the structure, the sensor(s) may be attached to the side of the pile shaft.

5.3 *Signal Transmission*—The signals from the sensors shall be conveyed to the apparatus for recording, reducing, and displaying the data, see 5.4, by a low noise shielded cable or equivalent.

5.4 Apparatus for Recording, Reducing and Displaying Data:

5.4.1 *General*—The signals from the motion and force (optional) sensors, see 5.2, shall be conveyed to an apparatus for recording, reducing, and displaying data as a function of time. The apparatus shall include a graphic display of velocity (Fig. 1) and force (optional), and a data storage capability for retrieving records for further analysis. . The velocity display can be referenced either to the initial rise, as shown, or to the first peak. The apparatus should be capable of averaging data of

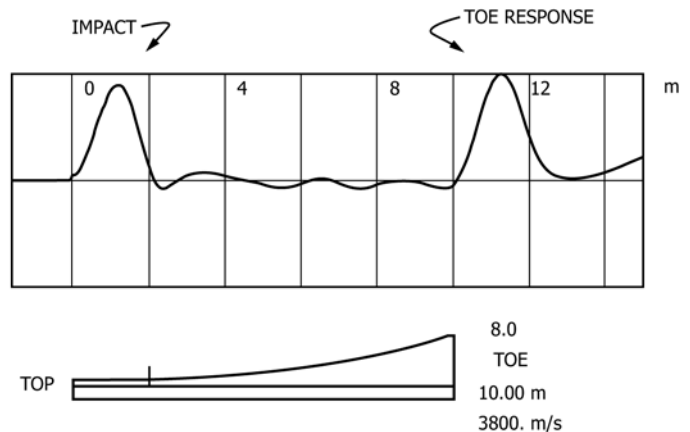


FIG. 1 Typical Velocity Traces for the Pulse Echo Method Generated by the Apparatus for Obtaining Dynamic Measurements (note the orientation of the input pulse is shown as positive in this standard; orientation could also be shown negative)

several blows to reinforce the repetitive information from soil and pile effects while reducing random noise effects. The apparatus shall be able to apply increasing intensity amplification of the motion signal with time after the impact to enhance the interpretation of the measured motions that are reduced by soil and pile material damping. The apparatus must have filtering capability with variable frequency limits for eliminating high frequency, or low frequency signal components, or both. The apparatus shall be capable of transferring all data to a permanent storage medium. The apparatus shall allow for a permanent graphical output of the records. A typical schematic arrangement for this apparatus is illustrated in Fig. 2.

NOTE 2—It is recognized that the velocity signal may be drawn in either downward or upward positive amplitudes. The depth scale may be aligned either at the start of the rise (as shown) or at the initial peak. It is recommended that information be included in the plot showing the magnification function with time.

5.4.2 *Recording Apparatus*—Analog signals from the motion sensor must be directly digitized using an analog to digital converter with at least 12 bit resolution (16 bit or higher resolution is preferred) such that signal components having a low pass cut-off frequency of 5 000 Hz (–3dB) are retained. When digitizing, the sample frequency, therefore, shall be at least 25 000 Hz each for the motion sensor and the optional instrumented hammer, if used. The uniformity and accuracy of the digital sampling frequency is critical; the clock jitter (sampling frequency accuracy) must be within 0.01 %. Analog data acquisition systems are specifically prohibited. Attached to every digitized event should be identifying information names and descriptions, signal processing enhancement parameters, and date and time stamps. The digital record shall be permanently stored.

5.4.3 *Apparatus for Reducing Data*—The apparatus for reducing signals from the transducers shall be a digital computer or microprocessor capable of at least the following functions:

5.4.3.1 *Velocity Data*—If accelerometers are used (see 5.2.2), the apparatus shall provide signal conditioning and integrate acceleration to obtain velocity. The apparatus shall balance the velocity signal to zero between impact events.

5.4.3.2 *Force Measurements*—The apparatus shall provide signal conditioning and amplification, for the force measurements. The force output shall be balanced to zero between impact events.

5.4.3.3 *Signal Conditioning*—The force and velocity data shall have equal frequency response curves to avoid relative phase shifts and amplitude differences.

5.4.4 *Display Apparatus*—Ensure that the signals from the transducers specified in 5.2.1 and 5.2.2 are displayed by means of an apparatus, such as an LCD graphic display, such that the velocity and force (optional) can be observed as a function of time for each hammer blow. This apparatus may receive the signals after they have been processed by the apparatus for reducing the data. The apparatus shall display the digitized data of the impact event or upon recall by the user of the digitally stored event. Adjust the apparatus to reproduce a signal having a duration greater than  $2L/c$  plus 5 milliseconds, where  $L$  is the pile length and  $c$  is the material wave speed.

6. Procedure

6.1 *General*—Record applicable project information into the apparatus when appropriate (Section 7). The appropriate motion sensor (see 5.2) shall be attached to or pressed against the pile head. Record the measurements from several impacts. Average the suitable records of at least three impacts and apply necessary amplification to the averaged record. The records from the individual impacts or the averaged record, or both, should then be stored (see 5.4.2). The averaged, amplified record then can be evaluated for integrity.

6.2 *Preparation*—For cast-in-place concrete piles or concrete filled pipe piles, perform the integrity testing no sooner than 7 days after casting or after concrete strength achieves at

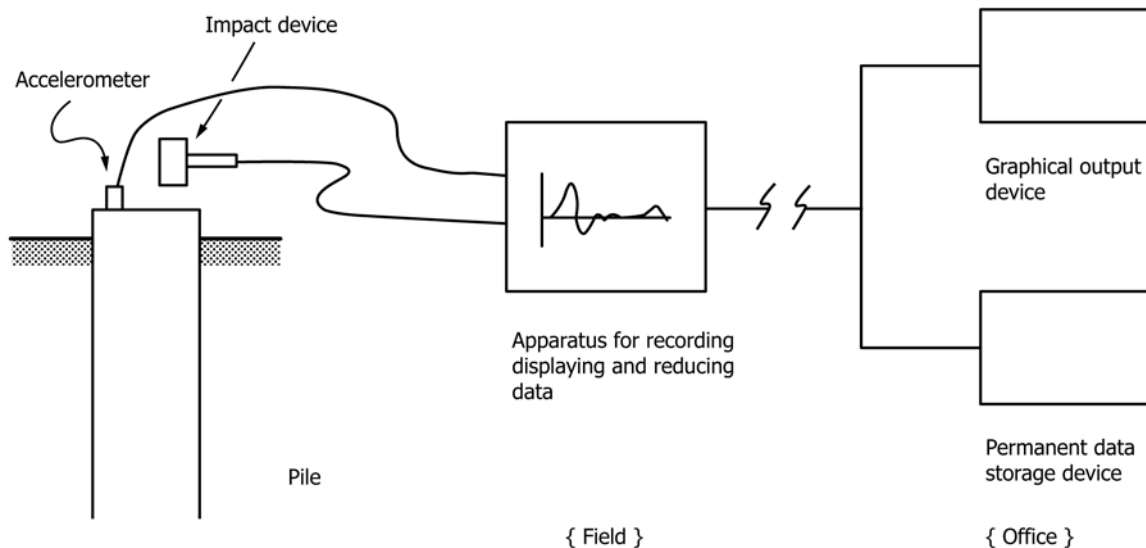


FIG. 2 Schematic Diagram of Apparatus for Integrity Testing

least 75 % of its design strength, whichever occurs earlier. Ensure that the pile head surface is accessible, above water, and clean of loose concrete, soil or other foreign materials resulting from construction. If the pile head is contaminated, remove a sufficient pile section to reach sound concrete. Because proper pile top preparation is critical to the successful application of this method, if necessary, prepare small areas by a hand grinder to provide a smooth surface for motion sensor attachment and impact. Attach the motion sensor firmly to pile (i.e. solid contact) at selected locations away from the edge of the pile head. For piles with diameters larger than 500 mm, attach the accelerometer at a minimum of three locations so that an integrity evaluation near the pile head may be made for each localized section of pile. Position the apparatus for applying the impact force so that the impact is applied axially with the pile and at a distance no larger than 300 mm from the accelerometer. Set up the apparatus for recording, reducing, and displaying data so that it is operational and the force and velocity signals are zeroed.

6.3 *Field Notes*—Include the following information in detailed records, as available, for each pile tested.

6.3.1 Pile identification, nominal and actual pile head diameter and length;

6.3.2 Date and method of concrete placement;

6.3.3 As-built geometry that is, total concrete volume, nominal or actual diameter versus length, permanent or temporary casing, steel reinforcement, etc.;

6.3.4 Soil stratigraphy;

6.3.5 Any specific observation related to each pile tested that affects the pile construction, excavation, integrity, etc.;

6.3.6 Location of transducers at pile head and corresponding measurements; and,

6.3.7 Date pile is tested.

6.4 *Taking Measurements*—Apply several impacts and record each individual impact or the average, if required, or both. If only the individual impacts are recorded, ensure that the apparatus for recording, reducing, and displaying data is capable of averaging up to at least 10 individual records. Record the number of impacts for a specific averaged record. Take, record, and display a series of velocity and force (optional) measurements.

6.5 *Data Quality Checks*—For confirmation of data quality, the operator shall monitor the velocity and force (optional) from several impact events for consistency. Ensure that the apparatus for recording, reducing, and displaying data is capable of determining the measurement device overload threshold. Do not use the records of impacts that cause the measurement device to overload. Consistent records are the result of uniform impacts on sound concrete, transducer systems that are properly functioning, motion sensors that are firmly attached, and the apparatus for recording, reducing, and displaying data properly functioning. If records are not repeatable, do not use the data. If the cause of poor data is not a motion sensor attachment problem but rather is found to be a transducer malfunction, repair or recalibrate it before further use.

NOTE 3—It is generally recommended that all components of the

apparatus for obtaining dynamic measurements and the apparatus for recording, reducing, and displaying data be calibrated if any signs of system malfunctions become apparent or if required by project specifications. No amplitude calibration for the sensors beyond the initial manufacturer's calibration is usually necessary. The amplitude for a single motion measurement is not even relevant since it is normalized. The time base can be checked by testing the system on rods of known length,  $L$ , and known wave speed,  $c$  (e.g. steel) and observing whether the reflection from the rod end returns at the expected time  $2L/c$  (within 2%).

6.6 *Analysis of Measurements:*

6.6.1 With the Pulse Echo Method (PEM), pile head velocity (either integrated from acceleration or directly measured) is analyzed as a function of time. In most cases, this method gives sufficient information for integrity evaluation. Alternately, the pile head force can be measured as well. The combination of force and velocity may give additional information regarding the pile integrity near the pile head. The Transient Response Method (TRM) requires measurement of both the pile head velocity and force. For both methods, data may be evaluated in both time domain and frequency domain.

6.6.2 Obtain velocity and force (optional) from the readout of the apparatus for reducing data (see 5.4.3) or from the display apparatus (see 5.4.4) The displayed data should include the velocity and force (optional) records with time, an indication of the pile length and assumed material wave speed and a representation of the shape and magnitude of the amplification function when used. The motion during the impact event is normalized usually and is associated with the pile head. The amplification is used generally to scale the pile toe response to a similar magnitude.

NOTE 4—In the time domain analysis (PEM), base the pile integrity evaluation on relative increases and decreases of velocity after the initial impact pulse (Fig. 3, Fig. 4). Apparent reflections occurring prior to the toe response that are of the same sign as the input are due to a relative decrease of impedance. Reflections of the opposite sign are due to a relative increase of impedance. Comparison of results from several piles from the site with similar construction is recommended to assess the typical response with the same amplification factor being applied to all piles of similar lengths. Visual interpretation may be qualitative and possibly relative to other tested piles and a matter of proper engineering judgment.

6.6.3 The recorded data may be subjected to further analysis in a computer to quantify better the extent of an apparent

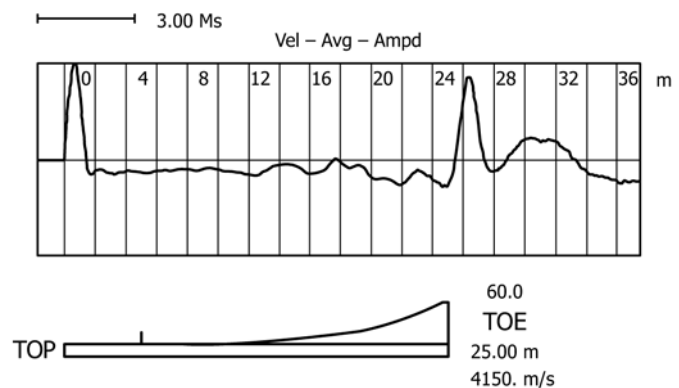
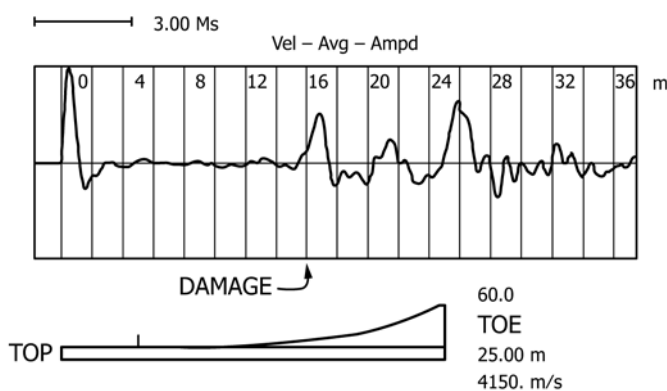


FIG. 3 Typical Velocity Record Indicating Pile of Generally Uniform Nature (Gradual Impedance Changes or Soil Friction) (note the orientation of the input pulse is shown as positive in this standard; orientation could also be shown negative)



**FIG. 4 Typical Velocity Record Indicating Major Changes in Impedance (Severe Damage or a Cracked Pile (note the orientation of the input pulse is shown as positive in this standard; orientation could also be shown negative))**

anomaly. The results of the analysis may include a quantitative assessment of pile integrity. Such further use and interpretation of the data is a matter of engineering judgment and experience.

6.6.4 Engineers with specialized experience in this field are to make final integrity evaluation. Use integrity evaluation from low strain impact integrity tests together with other information, including pile installation procedures and observations, soil information, loading requirements, etc., to assess the pile’s acceptance. The low strain impact integrity test evaluation should not be used as the sole factor in establishing pile acceptance or rejection. A contingency plan should be formed that allows the engineer to possibly perform further tests or dictate pile repair or replacement prior to the low strain impact integrity testing, in case a serious defect is indicated. Pile lengths contain uncertainties since they are obtained by the low strain impact integrity test using an assumed wave speed.

6.6.5 Certain limitations are inherent in low-strain integrity testing. These limitations must be understood and taken into consideration in making the final integrity evaluation. Integrity evaluation of a pile section below a crack that crosses the entire pile cross-sectional area or a manufactured mechanical joint is not normally possible since the impact wave likely will reflect completely at the discontinuity. Piles with highly variable cross sections or multiple discontinuities may be difficult to evaluate. In some cases, it may be difficult to distinguish the soil response from the pile response. The method is generally not suitable for testing steel sheet, H-section or unfilled pipe piles. If the reflection from the pile toe is not evident in the records, the integrity evaluation may not be conclusive and may be limited to a certain unknown depth. This limitation may apply to long or highly variable piles or piles in soils that exhibit relatively high friction. Piles that are rigidly connected to a footing or superstructure are sometimes tested successfully although the evaluation often may be more difficult and may be inconclusive. Some cases involving integral superstructures, may require use of two motion measuring devices attached at two different locations along the pile shaft.

6.6.6 Integrity testing may not identify all imperfections, but it can be a useful tool in identifying major defects within the effective length. Also, the test may identify minor imped-

ance variations that may not affect the intended use of the pile. For piles having minor impedance variations, the engineer should use judgement as to the acceptability of these piles considering other factors such as load redistribution to adjacent piles, load transfer to the soil above the defect, applied safety factors, and structural load requirements.

## 7. Report

7.1 Background information and descriptions helpful to pile evaluation may include the following when available, or applicable, or both:

### 7.1.1 General:

- 7.1.1.1 Project identification/location; and,
- 7.1.1.2 Log of nearby or typical test boring(s).

7.1.2 *Pile Installation Equipment*—Description of pile installation equipment used for either driving piles or drilling piles, as appropriate if related to the integrity investigation, including size, type, operating performance levels or pressures, pump sizes, and any special installation equipment and their description such as for predrilling or jetting.

### 7.1.3 Test Piles:

- 7.1.3.1 Identification (name and designation) of test pile(s);
- 7.1.3.2 Type and dimensions of pile(s) including nominal or actual length and diameter, or both;
- 7.1.3.3 Date test piles made, cast, or installed or concrete cylinder/core strength, or both;
- 7.1.3.4 Description of internal and external reinforcement used in test pile (size, length, number and arrangement of longitudinal bars; casing or shell size and length);
- 7.1.3.5 Description and location, where applicable, of splices; and,
- 7.1.3.6 Observations of piles including spalled areas, cracks, and head surface condition.

### 7.1.4 Pile Installation:

- 7.1.4.1 Date of installation;
- 7.1.4.2 For drilled shafts, include the size of the auger, volume of concrete or grout placed in pile (volume versus depth, if available), grout pressure used, and a description of special installation procedures used, such as pile casing installation or extraction, or both;
- 7.1.4.3 For driven piles (when the driving process is the suspect cause of damage), include hammer cushion and pile cushion information; include driving records, including blow count and hammer stroke or operating level for final unit penetration;
- 7.1.4.4 Cause and duration of interruptions in pile installation, if applicable and related to the investigation; and,
- 7.1.4.5 Notation of any unusual occurrences during installation or excavation, or both, that may relate to the integrity investigation.

### 7.1.5 Integrity Testing:

- 7.1.5.1 Description of the apparatus for obtaining impact measurements and apparatus for recording, reducing and displaying data, and of test procedure including description and location of the motion sensor attachment;
- 7.1.5.2 Date tested;
- 7.1.5.3 Test pile identification;



7.1.5.4 Graphical presentation of motion and force (optional) measurements in the time domain which shall include data enhancements used in the evaluation; frequency domain presentation is optional for PEM evaluation but required for TRM evaluation;

7.1.5.5 The wave speed of test pile, and how determined or estimated;

7.1.5.6 Length of pile, as driven or cast, embedded, or below apparatus for obtaining dynamic measurements,

7.1.5.7 Method(s) used to evaluate data; and,

7.1.5.8 Comments on the integrity of the pile, including when appropriate how the soil stratigraphy or installation methods, or both, have influenced the constructed shape as determined by the measurements.

## 8. Precision and Bias

8.1 *Precision*—Test data on precision is not presented due to the nature of this test method. It is either not feasible or too costly at this time to have ten or more agencies participate in an in situ testing program at a given site.

8.2 *Bias*—There is no accepted reference value for this test method, therefore, bias cannot be determined.

## 9. Keywords

9.1 force; impact; integrity; low-strain; nondestructive; piles; pulse echo; velocity; sonic echo

## SUMMARY OF CHANGES

In accordance with Committee D18 policy, this section identifies the location of changes to this standard since the last edition (2007 (Reapproved 2013)) that may impact the use of this standard. (July 1, 2016)

(1) Revised **4.1** and **7.1.3.3**.

(2) Added Test Methods D6760 and D7949 to **2.1**.

*ASTM International takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this standard. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.*

*This standard is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reapproved or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this standard or for additional standards and should be addressed to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing you should make your views known to the ASTM Committee on Standards, at the address shown below.*

*This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. Individual reprints (single or multiple copies) of this standard may be obtained by contacting ASTM at the above address or at 610-832-9585 (phone), 610-832-9555 (fax), or service@astm.org (e-mail); or through the ASTM website (www.astm.org). Permission rights to photocopy the standard may also be secured from the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; http://www.copyright.com/*

# ***APPENDIX A :***

# ***TEST SIGNALS***



Pruksa PK128(C4)  
I Section Pile Size. 0.22x0.22x20.0m.

BBK Piletesting Co., Ltd.  
Test:20-July-2018

Pile	Reflectogram	Length (m)	Details	Remarks
1547		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1549		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1560		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1569		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1575		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1585		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์



Pruksa PK128(C4)  
I Section Pile Size. 0.22x0.22x20.0m.

BBK Piletesting Co., Ltd.  
Test:20-July-2018

Pile	Reflectogram	Length (m)	Details	Remarks
1588		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1596		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1602		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์
1604		20.0m	20-Jul-18 C:4000m/s Amp:5	เสาเข็มสมบูรณ์



Pruksa PK128(C4)  
I Section Pile Size. 0.22x0.22x20.0m.

BBK Piletesting Co., Ltd.  
Test:20-July-2018

## สรุปผลการทดสอบ

❖ เสาเข็มทดสอบทุกต้นมีสภาพสมบูรณ์สามารถนำไปใช้งานได้ขณะทำการทดสอบ

\*หมายเหตุ\*

การทดสอบ Seismic Integrity Test เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของคอนกรีต  
ไม่ได้เป็นการตรวจสอบหาความยาวของเสาเข็ม ดังนั้นความยาวที่บริษัทแสดงจึงมาจากความยาว  
ตามแบบหรือตามที่หน้างานแจ้งมาไม่ใช่ความยาวของเสาเข็มที่แท้จริง และการหาความยาวจากการทดสอบ  
Seismic Integrity Test เป็นผลพลอยได้ของการทดสอบนี้เท่านั้น ไม่ได้มีการรับรองจากเครื่องมือชนิดนี้  
ทางบริษัทจึงรับรองเฉพาะความสมบูรณ์ของเสาเข็มเท่านั้น ไม่ได้รับรองความยาวของเสาเข็ม

# *Calibrate Grade*



Developing, manufacturing and marketing of deep foundations  
quality assurance NDT equipment since 1996

<b>PET system S/N</b>	<b>25584 - E3775</b>
<b>Date</b>	2018-01-16

**Declaration of conformance TO ASTM D5882-16**

I hereby confirm that the above PET system running PET Version 3.02 (or higher) complies with the requirements of ASTM Standard **D5882-16**.

**CERTIFICATE OF QUALITY**

Manufactured	General visual check	Validation test - Lab	Validation test - Final	Full system test
Q4-2017	✓	✓	✓	✓

**CERTIFICATE OF In-house CALIBRATION**

<b>Calibration Date</b>	2018-01-16
<b>Valid till:</b>	2021-01-16

I hereby certify that the above PET sensor was successfully calibrated according to all the requirements of ASTM standard D5882-16 using in-house method CALPT02.

  
  
 Erez I. Amir  
 President  
 Piletest.com

**PILETEST.COM**

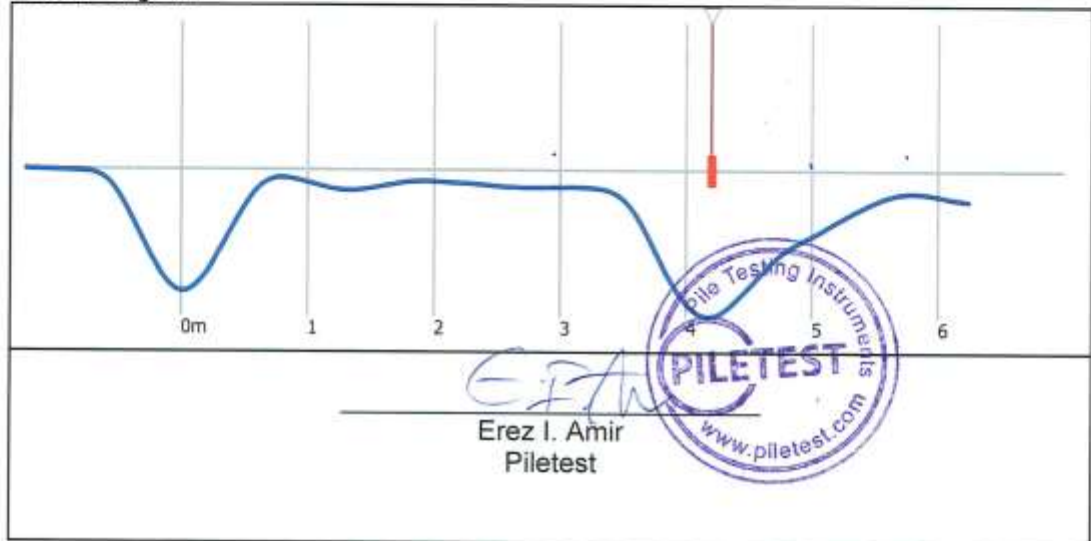
18 Fouracers Walk | Hemel Hempstead | Herts HP3 9LB | **United Kingdom**  
[Sales@piletest.com](mailto:Sales@piletest.com) | [www.piletest.com](http://www.piletest.com)



**PET - Pile Echo Tester**  
 Verification test results

Pile	Details	Length (m)	Remarks
<b>25584 - E3775</b>	2018-01-16 C:4000m/s Amp:1.0 F:0 Planned:4.2m Avg:20	4.2m	✓

Reflectogram





# ใบรับรองสภาพวิศวกร



# สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๘

ออกใบอนุญาตใหม่ไว้เพื่อแสดงว่า

บริษัท บี.บี.เค. ไฟลเทคสตีล จำกัด

ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เลขทะเบียน ๑๒๒๑/๑๐

ตั้งแต่วันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ถึงวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๓

(นายสุชีวัตร สุวรรณสวัสดิ์)

นายกสภาวิศวกร

# ผลงานการทดสอบ

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ. 2557 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
22-06-57	The Connect 29,คอนเนค สุวรรณภูมิ / จ.สมุทรปราการ	บริษัท ชันไรส คอนสตรัคชั่น แอนด์ ซัพพลาย จำกัด
05-07-57	โรงแรมอำนวยการสุข / จ.ขอนแก่น	คุณ วิษณุ
26-07-57	อพาร์เมนท์ 5 ชั้น / สปป.ลาว	บริษัท คำไผ่
28-07-57	บ้านบูรพา / จ.ขอนแก่น	คุณ วิษณุ
10-08-57	ศูนย์ฝึกอบรมการคุ้มครองคลื่นความถี่วิทยุ / สปป.ลาว	บริษัท คำไผ่
14-08-57	โรงปุ๋ยอินทรีย์ / จ.สุโขทัย	หจก. พีพี.ปิ่นจัน
16-08-57	New Factory A. Weaving 45 - 49 / จ.สมุทรสาคร	บริษัท ที.เอส.แอล จำกัด
07-09-57	ปรับปรุงอาคารพาณิชย์ 4 ชั้น / จ.เพชรบุรี	บริษัท รวมเลิศเข็มเจาะ จำกัด
07-09-57	Casa City Prachauthit 90 / ซ.ประชาอุทิศ 90	บริษัท ชันไรส คอนสตรัคชั่น แอนด์ ซัพพลาย จำกัด
10-09-57	โรงเรียนอนุบาลนครปฐม / จ.นครปฐม	บริษัท บุญโสฬร์
28-09-57	พระอุโบสถวัดปากทุ่ง / จ.กำแพงเพชร	หจก. พีพี.ปิ่นจัน
06-10-57	บ้านพักอาศัย 3 ชั้น / จ.สมุทรปราการ	บริษัท ที.เอส.แอล จำกัด
21-10-57	บริษัท สยามมิชลิน อาร์ท โอ เอช จำกัด / จ.สระบุรี	บริษัท พีพี 2014 คอนสตรัคชั่น
18-10-57	<b>ENERGY REFORM (Ayutthaya)</b> / จ.พระนครศรีอยุธยา	บริษัท พีพี 2014 คอนสตรัคชั่น
23-10-57	<b>ENERGY REFORM (Ang Thong)</b> / จ.อ่างทอง	บริษัท พีพี 2014 คอนสตรัคชั่น
05-11-57	<b>Ministry Of Journal and Culture's Building</b> / สปป.ลาว	บริษัท คำไผ่
16-11-57	อาคารที่พักอาศัยอาจารย์และบุคลากร / จ.กำแพงเพชร	หจก. พีพี.ปิ่นจัน
16-11-57	Issue For Wimax Installation Of 80 Meters Tower/ จ.กำแพงเพชร	หจก. พีพี.ปิ่นจัน
29-11-57	FURTHER HOUSE PROCESSING SPRING KITCHEN PLANT CO.,LTD / จ.สุพรรณบุรี	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
01-12-57	ดี คอนโด บางแสน ( D Condo ) / จ.ชลบุรี	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
09-12-57	บ้านจัดสรรสมัยใหม่/ สปป.ลาว	บริษัท คำไผ่
18-12-57	นทีรีสอร์ท / จ.กาญจนบุรี	บริษัท โกลด์ ซิตี้ เพลส จำกัด
22-12-57	อาคารอเนกประสงค์ 5 ชั้น / จ.สมุทรสาคร	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
25-12-57	โรงแรม 8 ชั้น / สปป.ลาว	บริษัท คำไผ่

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ. 2558 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
11-01-58	ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาประจำจังหวัดราชบุรี / จ.ราชบุรี	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามวังวิทยา
25-01-58	เดอะทรัสต์ วิลด์ บางนา (สโมสร) / อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ	บริษัท ชันไรส คอนสตรัคชั่น แอนด์ ซัพพลาย จำกัด
09-02-58	บ้านพักอาศัย 2 ชั้น / ถ.เฉลิมพระเกียรติ กรุงเทพมหานคร	บริษัท ซี-แซนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด
25-02-58	สำนักงานคณะกรรมการเลือกตั้ง / จังหวัดระนอง	บริษัท รวมเลิศเข็มเจาะ จำกัด
02-03-58	UNILIVER / นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง กทม.	บริษัท พีพี 2014 คอนสตรัคชั่น
24-03-58	บ้านชิดลม / อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	บริษัท โซ แอสเซท จำกัด
01-04-58	UNLOADING WAREHOUSE PILING PLAN / อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา	บริษัท เอส.ซี.เอ็ม.เจ.แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
22-04-58	HAH HONG_EXTENSION FACTORY / จ.สมุทรปราการ	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
18-05-58	พฤษภาวิลด์ 79 / จ.ปทุมธานี	บริษัท ชันไรส คอนสตรัคชั่น แอนด์ ซัพพลาย จำกัด
20-05-58	อาคารที่ทำการสถานีตำรวจเมืองกาฬ / จ.อุทัยธานี	หจก. เค พี เอส ซีวิล เอ็นจิเนียริ่ง
05-06-58	ขยายกำลังขายไฟฟ้า 16 MW / อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี	บริษัท เอส.ซี.เอ็ม.เจ.แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
09-06-58	สะพานข้ามคลองพระองค์เจ้าไชยานุชิต / จ.สมุทรปราการ	บริษัท ประยูรวิศว์ จำกัด
04-07-58	ระบบสถานีดาวเทียมระยะเอชปานกลาง LEO Antenna Tower / จ.ชลบุรี	บริษัท อธิ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
23-07-58	ศูนย์เผยแพร่ศิลปะและวัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่าง 1 / จ.พิษณุโลก	บริษัท เกียรติธานี คอนสตรัคชั่น (1990) จำกัด
26-08-58	โครงสร้างฐานรากรองรับเครื่องจักร Vertical Lathe VTC 30400 / การ ไฟฟ้านครหลวง สถานีย่อยหนองจอก กทม.	บริษัท ไฟล์ เดคอร์ ดีเวลล็อปเม้นท์ จำกัด
27-08-58	โรงเก็บของ บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด / ลำลูกกา ปทุมธานี	บริษัท พีพี 2014 คอนสตรัคชั่น
15-09-58	อาคารโภชนาการโรงพยาบาลกล้วยน้ำไทย / ซ.แสงจันทร์-รู่เบีย เขตคลองเตย กทม.	บริษัท ไฟล์ เดคอร์ ดีเวลล็อปเม้นท์ จำกัด
23-09-58	พฤษภาทาวน์ เพชรเกษม 81 / ซ.เพชรเกษม 81 ถ.เพชรเกษม กทม.	บริษัท พนาลี เอสเตท จำกัด
18-10-58	ฐานเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์ AIS / เคาหะบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ	บริษัท เอส.ที.วัฒนา (ไทยแลนด์) จำกัด
26-10-58	THE STAGE / เตาปูน เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร	บริษัท เอส.ซี.เอ็ม.เจ.แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
14-11-58	THE CONNECT 33 / ซ.กาญจนาภิเษก44 เขตประเวศ จ.กรุงเทพฯ	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
27-11-58	โครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ เกาะเกร็ด / อำเภอเกาะเกร็ด จ.นนทบุรี	บริษัท แสงมิตร อีเลคทริก จำกัด
10-12-58	TAH SARAY QUAYSIDE / อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี	บริษัท เอส.คิว.โปร จำกัด
23-12-58	The Living 3 / ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	บริษัท คุณาลัย ดีเวลล็อปเม้นท์ จำกัด

ผลงานทดสอบ **Seismic Test**

ผลงานปี พ.ศ. 2559 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
10-01-59	อาคารสำนักงานและจัดนิทรรศการ โครงการสวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง อ.เมือง จ.เชียงราย	ห้างหุ้นส่วนจำกัด นัฏรณา คอนสตรัคชั่น
30-01-59	อาคารลานจอดรถ 9 ชั้น ซีคอนสแควร์ (ฐานทาวเวอร์ครน) ถ.ศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	บริษัท บีง อินเตอร์ไฟล์ จำกัด
08-02-59	F-Tech โรจนะ 2 / นิคมฯโรจนะ 2 จ.พระนครศรีอยุธยา	บริษัท เอส.ซี.เอ็ม.เจอะแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
21-02-59	อาคารแฟลตพักอาศัย 5 ชั้น ๑๖ ห้อง ๑ หลัง / สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี	บริษัท ซีดีอาร์ อินเตอร์เฮาส์ จำกัด
01-03-59	ทอสกานา วัลเล่ เขาใหญ่ / อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	บริษัท บีง อินเตอร์ไฟล์ จำกัด
27-03-59	ธนาคารกรุงเทพ สาขาวิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม ถ.เจริญสนิทวงศ์ กรุงเทพฯ	บริษัท วีริศวิซ จำกัด
09-04-59	เดอะแกลลอรี่ & เนเชอรัลเทรด (รัตนานิเบิร์ต-ราชพฤกษ์) อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี	บริษัท พนาลี เอสเตท จำกัด
12-05-59	เคหะชุมชนและบริการชุมชน ผู้มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง ซอยคนรวย ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เค.คอนสตรัคชั่น (2007)
23-05-59	บ้านพักอาศัย 3 ชั้น คุณนิธิตา จิรวรรณ / ถ.สุขุมวิท กรุงเทพฯ	บริษัท ว.สวัสดิมงคล จำกัด
24-05-59	เมืองทอง / ต.บ้านใหม่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
26-05-59	บ้านพักอาศัย ชั้น 2 / ซอยเศรษฐกิจ 22 กรุงเทพฯ	บริษัท ไฟล์ เดคอร์ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด
07-06-59	ต่อเติมโรงงาน บริษัท บี อาร์ เอ็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด อ.เมือง จ.สมุทรสาคร	บริษัท คาแพคเมทัลโปรดักส์ จำกัด
08-06-59	บ้านพักอาศัย คสล. 3 ชั้น เชื้อเพลิง 6 แยก 1 ซอยนาวิน เขตยานนาวา กรุงเทพฯ	บริษัท ตรีคุณ กรุ๊ป จำกัด
08-06-59	อาคารเก็บวัสดุ (โรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำ) ซอยประชานิเวศน์ 3 อ.เมือง จ.นนทบุรี	บริษัท แสงชัยโชค จำกัด
11-06-59	T&PN HOUSE / ซอยมาดนาม เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ	บริษัท ไฟล์ เดคอร์ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด
11-06-59	FAXLTTE PHASE 2016 RELOCATE SELF SUPPORT TOWER TYPR "N" 40 m. / หนองไคร้ศรี ทรายมูล อ.เมือง จ.เชียงใหม่	บริษัท มิเลนเนียม พลัส วัน จำกัด
14-06-59	CEMENT GRINDING CAPACTY UPGRADE Z8 & Z9 ตำบลทับทิม อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี	บริษัท ชันไซน์ เอนจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ.2560 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
06-01-60	TEX-DEBOTTLENECKING PROJECT/จ.ระยอง	บริษัท พงศ์ธร เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
11-01-60	เคหะชุมชนและบริการชุมชนผู้มีรายได้ต่ำถึงปานกลางจ.นนทบุรี (วัดกุฎี)/นนทบุรี	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เค.คอนสตรัคชั่น(2007)
01-02-60	J CITY ดิวานนท์-บางกระเจติ/จ.ปทุมธานี	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
06-02-60	J CONDO Rama 2/บางขุนเทียน	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
15-03-60	SANTIBURI Residensed/บึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
10-03-60	THE PLANT PATTANAKARN/กรุงเทพมหานคร	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
06-04-60	New Office & New Factory / จ.สมุทรปราการ	บริษัท มัลติเทค ฟู้ด แมนูแฟคเจอร์(สำนักงานใหญ่)
27-04-60	เคหะชุมชนและบริการชุมชนผู้มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง(เชิงรាក់น้อย) / จ.อยุธยา	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เค.คอนสตรัคชั่น(2007)
03-05-60	อาคาร โชว์/จ.นครปฐม	บริษัท บุญโสฬส คอนสตรัคชั่น จำกัด
04-05-60	The City บางแก้ว/จ.สมุทรปราการ	บริษัท เบสท์คอนกรีต จำกัด (สำนักงานใหญ่)
06-06-60	I DEO / สุขุมวิท 66	บริษัท เอส.ซี.เข็มเจาะแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
12-06-60	9.9MWe BIOMASS BASED POWER PLANT OSCAR SAVE THE WORLD 1 PROJECT/จ.นครศรีธรรมราช	บริษัท ทักษิณคอนกรีต จำกัด
07-07-60	อาคารจอตลอดโนมัติ โรงพยาบาลพญาไท ศรีราชา / ชลบุรี	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
03-07-60	โรงพยาบาล กรุงเทพ-คลิสเตียน / นครปฐม	บริษัท โอเบ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
09-08-60	หน่วยงาน Batch Plant โรงงานขวด AY สวนอุตสาหกรรมโรจนะ/ จ.อยุธยา	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
30-08-60	บลิส (พระราม 2)	บริษัท เบสท์คอนกรีต จำกัด (สำนักงานใหญ่)
06-09-60	อินเตอร์คอนดิเนนตัล กูเกิ้ล ริสอร์ท/ภูเก็ต	บริษัท ทักษิณคอนกรีต จำกัด
07-09-60	อาคารไซโล บริษัท สยามเกรนส์ จำกัด/จ.สมุทรปราการ	บริษัท ทีซีซี ผลิตภัณฑ์คอนกรีต จำกัด
09-10-60	Jsp City รังสิต-คลอง 1	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
24-10-60	บ้านจัดสรรไพโรจน์กิจจา/บางนา	บริษัท ไนน์ ทีม เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (สำนักงานใหญ่)
09-11-60	Thai Lee Foods (อาคารผลิต , คลังสินค้า)/วังมะนาว	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
28-11-60	MAXXI CONDO อาคารชุด 8ชั้น/จตุจักร	บริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน)
08-12-60	I – BIZA/ห้วยขวาง	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
14-12-60	สรานุสิริ ดิวานนท์ เฟส 2/จ.ปทุมธานี	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ.2560 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
06-01-60	TEX-DEBOTTLENECKING PROJECT/จ.ระยอง	บริษัท พงศ์ธร เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
11-01-60	เคหะชุมชนและบริการชุมชนผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลางจ.นนทบุรี (วัดกุฎ์)/นนทบุรี	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เค.คอนสตรัคชั่น(2007)
01-02-60	J CITY ติวานนท์-บางกระเจติ/จ.ปทุมธานี	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
06-02-60	J CONDO Rama 2/บางขุนเทียน	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
15-03-60	SANTIBURI Residensed/บึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
10-03-60	THE PLANT PATTANAKARN/กรุงเทพมหานคร	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
06-04-60	New Office & New Factory / จ.สมุทรปราการ	บริษัท มัลติเทค ฟู้ด แมนูแฟคเจอร์ริง(สำนักงานใหญ่)
27-04-60	เคหะชุมชนและบริการชุมชนผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลาง(เชิงรាក់น้อย) / จ.อยุธยา	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เค.คอนสตรัคชั่น(2007)
03-05-60	อาคาร โชว์/จ.นครปฐม	บริษัท บุญโสฬส คอนสตรัคชั่น จำกัด
04-05-60	The City บางแก้ว/จ.สมุทรปราการ	บริษัท เบสท์คอนกรีต จำกัด (สำนักงานใหญ่)
06-06-60	I DEO / สุขุมวิท 66	บริษัท เอส.ซี.เข็มเจาะแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด
12-06-60	9.9MWe BIOMASS BASED POWER PLANT OSCAR SAVE THE WORLD 1 PROJECT/จ.นครศรีธรรมราช	บริษัท ทักษิณคอนกรีต จำกัด
07-07-60	อาคารจอตลอดโนมัติ โรงพยาบาลพญาไท ศรีราชา / ชลบุรี	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
03-07-60	โรงพยาบาล กรุงเทพ-คลิสเตียน / นครปฐม	บริษัท โอเบ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
09-08-60	หน่วยงาน Batch Plant โรงงานขวด AY สวนอุตสาหกรรมโรจนะ/ จ.อยุธยา	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
30-08-60	บลิส (พระราม 2)	บริษัท เบสท์คอนกรีต จำกัด (สำนักงานใหญ่)
06-09-60	อินเตอร์คอนดิเนนตัล กูเกิ้ล ริสอร์ท/ภูเก็ต	บริษัท ทักษิณคอนกรีต จำกัด
07-09-60	อาคารไซโล บริษัท สยามเกรนส์ จำกัด/จ.สมุทรปราการ	บริษัท ทีซีซี ผลิตภัณฑ์คอนกรีต จำกัด
09-10-60	Jsp City รังสิต-คลอง 1	บริษัท เจ.เอส.พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด(มหาชน)
24-10-60	บ้านจัดสรรไพโรจน์กิจจา/บางนา	บริษัท ไนน์ ทีม เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (สำนักงานใหญ่)
09-11-60	Thai Lee Foods (อาคารผลิต , คลังสินค้า)/วังมะนาว	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
28-11-60	MAXXI CONDO อาคารชุด 8ชั้น/จตุจักร	บริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน)
08-12-60	I – BIZA/ห้วยขวาง	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
14-12-60	สรณัฐริ ติวานนท์ เฟส 2/จ.ปทุมธานี	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด



## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ.2561 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
25-01-61	ปราณณ์ สปา แอนด์ รีสอร์ท (อาคาร 9 ,อาคาร10)	บริษัท คอนกรีตไคน์ จำกัด
05-02-61	คณาสิริ พระราม 2 – วงแหวน (HOUSE 85)	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
09-02-61	บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2ชั้น	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
09-02-61	บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น	บริษัท บัวมี 2011 คอนสตรัคชั่น จำกัด
13-02-61	คณาสิริ พระราม 2 – วงแหวน (HOUSE 85)	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
14-02-61	Installation of elevator lift at GA building	บริษัท โฟร์ – ดี วิศวกรรม จำกัด
19-02-61	ดิ เอสเซนส์ วงแหวน-ชัยพฤกษ์ (Block BI05 = 46 ตัน , TW01 = 20 ตัน , TW02 = 20 ตัน )	บริษัท ทีมา เรียวเอสเตท จำกัด
24-02-61	สราญสิริ ดิวานนท์ เฟส 2 (Block 215 , 228)	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
27-02-61	สิริเพลส	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
01-04-61	Q HOME (Block G26)	บริษัท คอนกรีตไคน์ จำกัด
10-02-61	ป้าย YOUR SPEED MOTERWAY km.19+600	บริษัท เอสซี ไฟล์ จำกัด
10-02-61	บ้านพักอาศัย VILLE PKV98 นครอินทร์ – สิรินคร (BLOCK D3)	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
13-03-61	ปราณณ์ สปา แอนด์ รีสอร์ท(อาคาร B1 , B2 ,B5)	บริษัท คอนกรีตไคน์ จำกัด
14-03-61	บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 3 ชั้น	บริษัท เจ.เค. บิวเดอร์รี่ จำกัด
15-03-61	เคหะชุมชนและบริการชุมชนปทุมธานี (คลองสิบ) - (Block 170 - 187 )	ห้างหุ้นส่วนจำกัด มรุพงษ์ ซีวิล
15-03-61	สถานีโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 2100 dtac (สถานี PBI182-L23)	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
16-03-61	JSP City บางปะกง (Block L34 – L37)	บริษัท เจ. เอส. พี. พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด
23-03-61	ก่อสร้างสถานีโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 2100 dtac (สถานี PBI0181-U21)	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
23-03-61	ก่อสร้างสถานีโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 2100 dtac (สถานี PBI0195-U21)	บริษัท เอ็นเอสทีแอนด์วี เข็มเจาะ จำกัด
30-03-61	The connect 45 (Block J7)	บริษัท ทวีคูณคอนกรีต จำกัด
02-04-61	ปรับปรุงแดน 1 เรือนากลางบางขวาง (โรงอาบน้ำ , อาคารนอน , อาคารฝึกงาน)	บริษัท คาร์โก้เอ็นจิเนียริงแอนด์เทรคดิ้ง จำกัด
02-04-61	JSP Villa รังสิต – คลอง 1 (Block H1 , H2 , H3 , H4)	บริษัท เจ. เอส. พี. แอสพลัส จำกัด
03-04-61	JSP City สุขุมวิท – แพรกษา(Block F1 – F4)	บริษัท เจ. เอส. พี. แอสพลัส จำกัด
03-05-61	The Connex 50	บริษัท พุกษา เรียวเอสเตท จำกัด

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ.2561 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
08-05-61	มารีน่า ทองหล่อ16	บริษัท HTP บอไฟล์ จำกัด
15-05-61	INTERCONTINENTAL RESORT จ.ภูเก็ต	บริษัท ทักซิคอนกรีต จำกัด
06-06-61	Blue Line New Admin Building at Rama 9	บริษัท ช. การช่าง จำกัด (มหาชน)
16-06-61	ปรับปรุงพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์	บริษัท เอสซีไฟล์ จำกัด
20-06-61	อาคารเพื่อการพาณิชย์และสถานศึกษา ยานนาวา	บริษัท หัสธพล บอไฟล์ จำกัด
08-07-61	ซ่อมแซมเขื่อนป้องกันตลิ่งและถนนพุทธบูชา จังหวัดพิษณุโลก	หจก. พีพีบีนจัน
16-07-61	โดมโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี	หจก. โชคชัยบีนจัน แอนด์ เครนเซอร์วิส
19-07-61	อาคารอพาร์ทเมนท์ 5 ชั้น คุณสาโรช ลักษณะ ลาดกระบัง	บริษัท ไฟล์เดคอร์ ดีลิออปเมนท์ จำกัด
21-08-61	อาคารสำนักงาน ปปส.ภาค ๔ จังหวัดขอนแก่น	บริษัท เอสซีไฟล์ จำกัด
22-08-61	Banyan Tree Krabi จ.กระบี่	บริษัท เอ็นเทอร์ คอนสตรัคชั่น จำกัด
23-08-61	NEW WAREHOUSE & CAR PARK จังหวัดฉะเชิงเทรา	บริษัท ไฟล์เดคอร์ ดีลิออปเมนท์ จำกัด
01-09-61	โกดังเก็บของ หน่วยงาน ศูนย์ซ่อมบำรุงคลองตัน บริษัท รถไฟฟ้า รฟท. จำกัด	บริษัท ไอเอสโอ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
03-09-61	บ้านพักอาศัย ก.ส.ล. 3 ชั้น ซอยรามคำแหง 24 แยก 18	บริษัท หัสธพล บอไฟล์ จำกัด
25-09-61	หมู่บ้านชนวนชั้น – พระราม 5 (Block 40) จังหวัดนนทบุรี	หจก. สุขสมัยเข้มเจาะ
12-10-61	The Element พระราม 9	บริษัท บุญโสพิส คอนสตรัคชั่น จำกัด
10-10-61	อาคารที่ว่าการไปรษณีย์กลาง เขตบางรัก	หจก. สุวรรณกิจเข้มเจาะ แอนด์ คอนสตรัคชั่น
06-11-61	ศูภาลัย พุทธมณฑลสาย 3	บริษัท ศูภาลัย จำกัด (มหาชน)
13-11-61	TPIPL PLANT Building LD2Revamp 28%(6B2)	หจก. สุขสมัยเข้มเจาะ
14-11-61	MRT LINK ถนนพญาไท	บริษัท เนาวรัตน์พัฒนาการ จำกัด (มหาชน)
25-11-61	ลิฟต์สำหรับ รับส่งผู้ป่วย โรงพยาบาลลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์	หจก. พีพีบีนจัน
07-12-61	The Play ถนนพระราม 9	บริษัท HTP บอไฟล์ จำกัด
08-12-61	อาคารพักคนไข้ 298 เดือน ศูนย์แพทย์ศาสตร์ศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลขอนแก่น	บริษัท เอสซีไฟล์ จำกัด
12-12-61	อาคารผู้โดยสารและโรงเก็บอากาศยาน ณ ท่าอากาศยานนานาชาติ จ. ภูเก็ต	บริษัท ทักซิคอนกรีต จำกัด

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

## ผลงานปี พ.ศ.2562 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
05-01-62	HAPPY NEST BLD	บริษัท แชมคอน จำกัด
16-01-62	PACK MATERIAL WAREHOUSE AYT FACTORY	บริษัท เอสซีไฟล์ จำกัด
21-01-62	The Park (สำนักงานขายและห้องตัวอย่าง โครงสร้างเหล็กสูง 2 ชั้น)	หจก. วรินทร์ บิวเดอร์
30-01-62	งานทุบหรือสิ่งก่อสร้างของเดิม งานถมดินบริเวณงานก่อสร้างกำแพงกันดินฯลฯ สฟ.ราชบุรี	หจก. วีเอส เข็มเจาะ
06-02-62	Destiny@63 เอกมัยซอย 10	บริษัท ใต้ฟ้า ก่อสร้าง จำกัด
04-02-62	อาคารอเนกประสงค์โรงพยาบาลราชพิพัฒน์ ถนนพุทธมณฑลสาย 3	บริษัท สยามกรกิจ จำกัด
08-02-62	สถานีอนามัยเขตเมือง 3 ชั้น เป็นอาคาร คสล. 3 ชั้น จังหวัดสุโขทัย	หจก. โชคชัยปิ่นจัน แอนด์ เครนเซอร์วิส
21-02-62	อาคารโรงโปรง สถานีไฟฟ้าย่อยบางเลน กฟน. เขตบางใหญ่	บริษัท ไชยสาคร คอนสตรัคชั่น จำกัด
08-03-62	อาคารศูนย์บริการคนพิการจังหวัดตาก พร้อมครุภัณฑ์ประกอบอาคาร จำนวน 1 หลัง	หจก. ตากขาวละออ
14-03-62	STEAM PURCHASING PROJET UNILEVER THAIHOLDING L.T,D นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง	บริษัท คอนกรีตไลน์ จำกัด
26-03-62	สะพานข้ามลำมูล ตำบลกระเบื้อง อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์	บริษัท ยี่งเจริญก่อสร้างบุรีรัมย์ จำกัด
27/09-04-62	อาคาร 7 ชั้น (I SANOOK หัวหิน)	บริษัท ฟายน์โฮม แอนด์ แอสโซซิเอท จำกัด
29-04-62	ลิวาปาร์ค	บริษัท ลีวามรณีย์ เรียด เอสเตท จำกัด
16-05-62	โครงการซื้อพร้อมติดตั้งระบบสายพานลำเลียงกระเป๋า(BHS) และตรวจจับวัตถุระเบิด(EDS)(ขาออก)	บริษัท เรืองณรงค์ จำกัด
22/23-05-62	METRIS (ถังบำบัดน้ำเสีย อาคาร B)	บริษัท พีบี อินเทอร์เน็ต จำกัด
28-05-62	แกรนด์ไฮ พหลโยธิน – รังสิต	บริษัท เบสท์คอนกรีต จำกัด
18/22-05-62	230/115kV TERMINAL STATION KLONGDAN	บริษัท ซิโนไฮโดร (ไทยแลนด์) จำกัด
01-06-62	ทรัพย์ทวีโฮมแพคทอรี่ 4	บริษัท กรีนครอสเซฟตี้ จำกัด
20-07-62	โครงการซื้อพร้อมติดตั้งระบบสายพานลำเลียงกระเป๋า(BHS) และตรวจจับวัตถุระเบิด(EDS) (ขาออก)	บริษัท เรืองณรงค์ จำกัด
24-08-62	THAI LEE FOODS	บริษัท พีวีเอส ดิลิเจนท์ กรุ๊ป จำกัด
23-08-62	CLICK CONDO	บริษัท ก.ชัยอนันต์ จำกัด
20-08-62	ไทรมาปาร์ค & มาร์เก็ต (เฟรส 2)	บริษัท ไทอิงเกอร์ จำกัด

## ผลงานทดสอบ Seismic Test

ผลงานปี พ.ศ.2562 (บางส่วน)

ว/ด/ปี ทดสอบ	ชื่อโครงการ / สถานที่	ผู้ว่าจ้าง
02-09-62	บ้านชิดลม	บริษัท โซ แอสเซท จำกัด
08-09-62	โยนิะโมริ ออนเซ็น สปา สาทร 10	หจก.นรินทร์ บอร์ไฟล์
07/19-10-62	FORMOSA RATCHAYOTHIN 26	บริษัท ฟิเนส คอนสตรัคชั่น จำกัด
31-10-62	โรงแรม B2 แจ่งวัฒนะ ซอย 4	บริษัท ทำทรัพย์ จำกัด
07-11-62	TERRA VILLE	บริษัท เทอร์รา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด
21-11-62	เศรษฐกิจสิริ พัฒนาการ - อ่อนนุช	บริษัท แสนสิริ จำกัด (มหาชน)
09-12-62	โรงเก็บผลิตภัณฑ์ บริษัทโพธิ์หยกสมุนไพรม จำกัด	บริษัท โพธิ์หยกสมุนไพรม จำกัด
16-12-62	โครงการพัฒนาท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	บริษัท เรืองณรงค์ จำกัด